Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

S C C S | **C S A S**

Secrétariat canadien de consultation scientifique | **Canadian Science Advisory Secretariat**

Document de recherche 2007/018 | **Research Document 2007/018**

Ne pas citer sans autorisation des auteurs * | Not to be cited without permission of the authors *

Distribution des invertébrés benthiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent

Distribution of benthic invertebrates in the Estuary and Gulf of St. Lawrence

Denis Chabot[1], Amélie Rondeau[2], Bernard Sainte-Marie[1], Louise Savard[1], Tobie Surette[2] et Philippe Archambault[3]

[1]Direction des sciences halieutiques et aquaculture, Ministère des Pêches et des Océans, Institut Maurice-Lamontagne, 850 Route de la Mer, C.P. 1000, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4 Canada

[2]Direction des océans et des sciences, Ministère des Pêches et des Océans, Centre des pêches du Golfe, 343 avenue Université, Moncton (Nouveau-Brunswick) E1C 9B6 Canada

[3]Direction des sciences océaniques et environnementales, Ministère des Pêches et des Océans, Institut Maurice-Lamontagne, 850 Route de la Mer, C.P. 1000, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4 Canada

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à: | This document is available on the Internet at:
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Imprimé / Printed)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2007
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2007
Canada

2008-03495/

Table des matières

Liste des tableaux iii

Liste des figures v

Résumé vi

Abstract vii

1 Introduction 1

2 Matériel et méthodes 2
2.1 Aire d'étude . . . 2
2.2 Méthodes d'échantillonnage . . . 3
2.2.1 relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette du nGSL 6
2.2.2 Relevé d'automne du sGSL . . . 8
2.2.3 Relevé de crabe des neiges du nGSL . . . 9
2.2.4 Relevé de crabe des neiges du sGSL . . . 10
2.2.5 Relevé multispécifique du détroit de Northumberland . . . 11
2.2.6 Pêches Sentinelles par engins mobiles . . . 12
2.2.7 Relevés de pétoncle l'IML . . . 13
2.2.8 Relevé de buccin de l'IML . . . 15
2.2.9 Contenus stomacaux de morue et de flétan du Groenland . . . 15
2.3 Traitement des données . . . 18
2.3.1 Indices intégrateurs . . . 19
2.3.2 Identification et description de ZIEB potentielles . . . 20

3 Résultats 21
3.1 Indice de concentration en invertébrés benthiques . . . 21
3.2 Description des ZIEB potentielles . . . 24
3.3 Données de distribution des invertébrés benthiques de l'EMGSL . . . 38
3.3.1 Coraux mous . . . 38
3.3.2 Anémones . . . 39
3.3.3 Éponges . . . 40
3.3.4 Ascidies . . . 41
3.3.5 Échinodermes . . . 42
Étoiles de mer . . . 42
Gorgonocéphales . . . 44
Ophiures . . . 44
Oursins ronds et asymétriques . . . 46
Oursin plat . . . 47
Holothuries . . . 47
3.3.6 Mollusques . . . 49
Buccins . . . 49
Pétoncle géant . . . 50

Pétoncle d'Islande 51
Encornet rouge nordique 52
Sépiole calamarette 54
Poulpe boréal 55
3.3.7 Mysidacés 56
Boreomysis arctica 56
3.3.8 Crevettes 56
Crevettes mésopélagiques 57
Crevettes vivant en eau profonde sous la CIF 60
Crevettes vivant dans et au-dessus de la couche intermédiaire froide 63
3.3.9 Crabes 78
Crabe des neiges 78
Crabes *Hyas* 80
Crabe calico 83
Pagures 84
Crabe épineux 85

4 Discussion **86**
4.1 Les ZIEB potentielles 86
4.2 Limites de la présente étude 88
4.3 Recommandations 91

5 Remerciements **93**

6 Références **93**

Annexes **100**

A Espèces côtières **100**
A.1 Mactre de Stimpson et de l'Atlantique 100
A.1.1 Méthodes 100
A.1.2 Résultats 100
A.2 Mye commune 103
A.2.1 Méthodes 103
A.2.2 Résultats 103
A.3 Crevette de sable 105
A.3.1 Méthodes 105
A.3.2 Résultats 105
A.4 Homard 106
A.4.1 Méthodes 106
A.4.2 Résultats 106
A.5 Crabe commun 107
A.5.1 Méthodes 107
A.5.2 Résultats 107

Liste des tableaux

1 Liste des taxons d'invertébrés benthiques dont la distribution spatiale est évaluée dans cette étude. 4

2 Description des 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'estuaire maritime et du golfe Saint-Laurent 27

3 Distribution des fréquences des notes totales pour les 17 ZIEB proposées. . 37

4 Nombre d'espèces de crustacés, de polychètes ou de mollusques à deux stations de l'estuaire du Saint-Laurent. 89

5 Comparaison du nombre de taxons d'invertébrés répertoriés dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent par Brunel et al. (1998) et la présente étude. . . 90

Liste des figures

1 Limites de la zone d'étude. 3
2 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé multidisciplinaire du nGSL. 7
3 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé d'automne du sGSL. 8
4 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de crabe des neiges du nGSL. 9
5 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de crabe des neiges du sGSL. 10
6 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé multispécifique du détroit de Northumberland du sGSL. 11
7 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé des Pêches Sentinelles par engins mobiles dans le nGSL. 12
8 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de pétoncle du nGSL. 14
9 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de buccin du nGSL. 15
10 Positions des stations avec au moins trois estomacs de morue contenant de la nourriture. 16
11 Positions des stations avec au moins trois estomacs de flétan du Groenland contenant de la nourriture. 17
12 Indice de concentration des invertébrés benthiques de l'EMGSL. 23
13 Zones de l'EMGSL où l'indice de concentration est élevé. 25
14 Les 17 zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) potentielles pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL. 26
15 Distribution des coraux mous (Alcyoniidae). 38
16 Distribution des anémones (Anthozoa). 39
17 Distribution des éponges (Porifera). 40
18 Distribution des ascidies. 41
19 Distribution des étoiles de mer (Asteroidea). 43
20 Distribution des gorgonocéphales (Gorgonocephalidae) 44
21 Distribution des ophiures (Ophiuridae) 45
22 Distribution des oursins ronds et asymétriques. 46
23 Distribution d'oursin plat (*Echinarachnius parma*). 47
24 Distribution des holothuries (classe Holothuridea). 48
25 Distribution des buccins. 49
26 Distribution du pétoncle géant (*Placopecten magellanicus*). 50
27 Distribution du pétoncle d'Islande (*Chlamys islandica*). 51
28 Distribution de l'encornet rouge nordique (*Illex illecebrosus*). 53
29 Distribution de la sépiole calamarette (*Semirossia tenera*). 54
30 Distribution du poulpe boréal (*Bathypolypus bairdii*). 55
31 Distribution de *Boreomysis arctica* (Mysidacae). 56
32 Distribution de la sivade rose (*Pasiphaea multidentata*). 57
33 Distribution de la crevette *Pasiphaea tarda*. 58
34 Distribution de la crevette *Sergestes arcticus*. 59
35 Distribution de la crevette *Acanthephyra pelagica*. 59

36 Distribution de la crevette nordique (*Pandalus borealis*). 60
37 Distribution de la crevette *Pontophilus norvegicus*. 61
38 Distribution de la crevette *Atlantopandalus propinqvus*. 62
39 Distribution du bouc épineux (*Spirontocaris lilljeborgii*). 63
40 Distribution de la crevette ésope (*Pandalus montagui*). 64
41 Distribution du bouc *Lebbeus polaris*. 65
42 Distribution de la crevette verte (*Argis dentata*). 66
43 Distribution du bouc du Groenland (*Eualus macilentus*). 67
44 Distribution de la crevette *Sabinea septemcarinata*. 68
45 Distribution du bouc perroquet (*Spirontocaris spinus*). 69
46 Distribution du bouc arctique (*Eualus fabricii*). 70
47 Distribution de la crevette de roche (*Sclerocrangon boreas*). 71
48 Distribution du bouc *Spirontocaris phippsii*. 72
49 Distribution du bouc *Lebbeus groenlandicus*. 73
50 Distribution du bouc *Lebbeus microceros*. 74
51 Distribution du bouc *Eualus gaimardii* dans le sGSL, sans distinction de sous-espèce. 75
52 Distribution de deux sous-espèces de bouc, *Eualus gaimardii gaimardii* et *E. g. belcheri* dans le nGSL. 76
53 Distribution du bouc *Eualus pusiolus*. 77
54 Distribution de la crevette *Sabinea sarsi*. 77
55 Distribution des immatures du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*). . . . 78
56 Distribution du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans les relevés de crabe des neiges du nGSL et du sGSL. 79
57 Distribution du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*), surtout des grands mâles adultes, dans les relevés multidisciplinaire et des Pêches Sentinelles du nGSL. 80
58 Distribution des crabes violon (*Hyas coarctatus*) et araignée (*H. araneus*) dans le nGSL. 81
59 Distribution des crabes *Hyas*. 82
60 Distribution du crabe calico (*Ovalipes ocellatus*). 83
61 Distribution des bernards-l'ermite *Pagurus* sp. 84
62 Distribution du crabe épineux (*Lithodes maja*). 85
63 Position de deux stations dans l'Estuaire qui ont fait l'objet d'un relevé faunique exhaustif. 89
64 Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de mactre du nGSL. 101
65 Distribution de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*) et de la mactre de l'Atlantique (*Spisula solidissima*). 102
66 Distribution des stations échantillonnées lors des relevés mye et de la mye commune (*Mya arenaria*). 104
67 Distribution de la crevette de sable (*Crangon septemspinosa*). 105
68 Positions attribuées aux sous-zones de pêche commerciale au homard dans le nGSL. 106
69 Distribution du homard (*Homarus americanus*). 107
70 Distribution du crabe commun (*Cancer irroratus*). 108

Résumé

La présente étude avait deux objectifs. Le premier était de rassembler les données de relevés scientifiques disponibles à l'Institut Maurice-Lamontagne (IML) et au Centre des Pêches du Golfe (CPG) qui permettraient de déterminer les patrons de distribution et d'abondance relative des invertébrés benthiques de l'estuaire maritime et du golfe Saint-Laurent (EMGSL). Le second objectif était de proposer, à partir des données de distribution et d'abondance relative, des Zones d'Importance Écologique et Biologique (ZIEB) potentielles pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL.

La plupart des relevés de l'IML sont réalisés dans l'Estuaire et le nord du Golfe (nGSL), quoique certains relevés plus côtiers couvrent aussi la Gaspésie (incluant la baie des Chaleurs) et les Îles-de-la-Madeleine. Les relevés du CPG couvrent l'ensemble du sud du Golfe (sGSL), excluant les Îles-de-la-Madeleine. Le gros des données présentées dans cette étude provient de relevés annuels réalisés par les deux régions. Pour l'IML, il s'agit du relevé multidisciplinaire et du relevé des Pêches Sentinelles par engins mobiles. Le CPG a trois relevés annuels, le relevé d'automne, de crabe des neiges, et du détroit de Northumberland. Plusieurs autres relevés étaient disponibles à l'IML, certains réalisés sur plusieurs années mais à couverture géographique moins importante (relevé de crabe des neiges, de pétoncle, de mactre), d'autres réalisés moins régulièrement et à faible couverture géographique (relevés de mye, du buccin). Finalement des contenus stomacaux de morue et de flétan du Groenland ont aussi été utilisés comme échantillonneurs d'invertébrés benthiques. Malgré ce grand nombre de relevés, la zone côtière (moins de 50 m de profondeur dans l'Estuaire et le nGSL, moins de 30 m dans le sGSL) est très mal échantillonnée, exception faite du détroit de Northumberland.

Les distributions de 44 taxons d'invertébrés benthiques sont présentées dans la partie principale du rapport et ont été utilisées pour définir des ZIEB : 4 grands regroupements (coraux mous, anémones, éponges, ascidies), 5 échinodermes, 6 mollusques, 1 mysidacé, 22 crevettes et 6 crabes. Les zones d'abondance maximale de chaque taxon, avec pondération inversement proportionnelle à l'étendue de leur distribution, ont servi à calculer un indice de concentration d'invertébrés benthiques pour chaque parcelle de 10 x 10 km pour laquelle il y avait des données. Cet indice a été le principal outil pour l'identification des ZIEB potentielles. Un total de 17 ZIEB pour les invertébrés benthiques sont proposées. Il faut cependant noter que ces ZIEB sont basées sur une très petite sélection (environ 0,02%) des espèces d'invertébrés benthiques répertoriées dans la zone d'étude. L'absence de données adéquates pour la zone côtière constitue une lacune sérieuse. Nous présentons en annexe les quelques données disponibles pour 6 espèces côtières.

Abstract

This study had two objectives. The first was to gather all the available data from scientific surveys both at the Maurice-Lamontagne Institute (MLI) and the Gulf Fisheries Centre (GFC) in order to establish distribution patterns and relative abundance of benthic invertebrates in the lower estuary and the gulf of St. Lawrence (LEGSL). The second objective was to propose Ecologically and Biologically Significant Areas (EBSAs) for benthic invertebrates of the LEGSL, according to these distribution and relative abundance data.

Surveys from the MLI are mainly conducted in the lower estuary and in the northern gulf of St. Lawrence (nGSL) but some cover Gaspesie, including Chaleurs bay, and the Magdalen Islands. The southern gulf of St. Lawrence (sGSL) is covered by the GFC surveys. The bulk of the information presented here comes from annual scientific surveys carried out by the two regions: the multi-species survey and the mobile gear Sentinel survey by the MLI and the fall survey, snow crab survey, and Northumberland survey by the GFC. Several other surveys by MLI provided useful data, some even with a long time series but with limited geographical coverage (surveys for snow crab, scallop and surf clam), while others were conducted less frequently and at a small geographic scale (surveys for clam and whelk). Cod and Greenland halibut stomach contents have also been used as a sampling device for the distribution on some benthic invertebrates. Despite the large number of surveys considered here, the coastal zone (less than 50 m deep in the Estuary and the nGSL and less than 30 m deep in the sGSL) was not adequately sampled, except for the Northumberland Strait.

In the main section of this document, distributions of 44 taxa are presented and have guided the identification of EBSAs: 4 general groups (soft corals, anemones, sponges, ascidians), 5 echinoderms, 6 molluscs, 1 mysid, 22 shrimps, and 6 crabs. Zones of maximum relative abundance of each taxa, weighted inversely to their surface area of high abundance, were used to calculate an index of benthic invertebrate concentration for each 10 x 10 km square sampled in the study area. This index was the primary tool in the identification of potential EBSAs. As a result, 17 EBSAs for benthic invertebrates are proposed. However, it is important to keep in mind that only a small proportion (approximately 0.02%) of the benthic invertebrate species known to be present in the study area was considered in the process. In particular, the lack of data for the coastal zone is a major gap. We present in appendix to this report the data on 6 coastal species that we were able to obtain.

1 Introduction

En novembre 2004, un groupe d'experts du Ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO) a travaillé à établir des critères permettant d'identifier des « Zones d'Importance Écologique et Biologique » (ZIEB) dans les eaux territoriales canadiennes (MPO 2004). Le présent document fait partie d'une série de rapports découlant de cette initiative. Ils décrivent les caractéristiques physiques, océanographiques et biologiques de l'ensemble de l'estuaire maritime et du golfe du Saint-Laurent (EMGSL) en rassemblant l'information scientifique disponible au MPO et dans la littérature afin d'identifier des zones d'importance particulière pour chacune des composantes étudiées. Il est prévu de combiner les ZIEB potentielles pour toutes les composantes et d'en faire une évaluation plus approfondie afin d'arriver à l'identification de ZIEB pour l'EMGSL.

Le présent rapport porte sur une des composantes étudiées pour l'identification des ZIEB. Il vise à déterminer la distribution et l'abondance relative des invertébrés benthiques de l'EMGSL en identifiant les sources de données disponibles et en sélectionnant les données pertinentes pouvant servir à décrire adéquatement la distribution des espèces ou regroupements taxonomiques. Des ZIEB sont ensuite proposées en se basant sur l'évaluation de ces informations en fonction des critères du MPO (2004). Les régions du Québec et du Golfe du MPO mènent plusieurs programmes d'échantillonnage couvrant la zone d'étude. Parmi ces programmes, des campagnes d'échantillonnage en mer recueillent de l'information sur plusieurs espèces de poissons et d'invertébrés marins, dont plusieurs sont exploitées commercialement. L'objectif a donc porté sur l'inclusion du plus grand nombre possible d'espèces ou de groupements taxonomiques afin de dresser un portrait complet de la zone d'étude concernant la distribution et l'abondance relative des invertébrés benthiques. Ceci s'est traduit par l'utilisation de données provenant d'un grand nombre de campagnes d'échantillonnage (relevés de recherche), chacune avec une méthodologie et une couverture spatiale et temporelle différentes.

Chaque relevé a été examiné afin de déterminer quelles espèces étaient suffisamment bien représentées pour être incluses dans cette étude. Les critères utilisés à cette étape incluaient la capturabilité par l'engin de pêche utilisé, la fiabilité de l'identification taxonomique durant le relevé et la couverture spatiale du relevé par rapport aux connaissances sur la distribution de l'espèce. La plupart du temps, les données d'un seul relevé par région ont été retenues pour une espèce donnée, bien qu'il y ait quelques exceptions à cette règle. En quelques occasions, nous avons dû regrouper les invertébrés capturés en groupes taxonomiques plus larges que l'espèce (par exemple, le genre ou la famille) parce que l'identification sur le navire ne permettait pas de faire la distinction entre des espèces voisines. Nous avons aussi dû écarter plusieurs taxons de l'étude parce qu'ils n'auraient pas permis de différencier les différentes zones de l'EMGSL. En effet, des regroupements trop généraux (par exemple, les polychètes et les amphipodes, contenant chacun quelques centaines d'espèces) auraient probablement résulté en une abondance uniforme du taxon dans l'ensemble de la zone d'étude.

Il faut cependant être très prudent quand plusieurs relevés sont combinés pour augmenter la couverture géographique pour une espèce ou un taxon donné. En effet, les engins et techniques d'échantillonnage des relevés peuvent être très différents ce qui rend délicate la comparaison des captures entre les zones couvertes par les relevés. Comme l'Estuaire

et le nord du Golfe (nGSL) ainsi que le sud du golfe (sGSL) ont été échantillonnés par des relevés différents, l'étude de la distribution et de l'abondance relative des taxons dans l'EMGSL a nécessité la combinaison des données de relevés différents. Nous avons donc adopté une méthode de normalisation des données (voir Matériel et Méthodes ci-dessous) qui permet une comparaison des abondances relatives, mais il ne faut en aucun cas tenter une interprétation en terme d'abondance absolue.

Les relevés à grande couverture spatiale excluent souvent les zones côtières. De par la nature hétérogène des zones côtières, peu de méthodes d'échantillonnage y sont efficaces sur une grande échelle ou pour un grand nombre de taxons, limitant donc l'étude d'habitats souvent très complexes, possiblement riches en espèces et servant souvent pour des fonctions biologiques importantes pour certaines espèces hauturières. L'absence de couverture en milieu côtier dans nos relevés a pour conséquence, par exemple, l'exclusion partielle ou complète des baies des Chaleurs, de Miramichi et Saint-Georges. Les côtes (zones à moins de 50 m) de l'Estuaire, de la moyenne et basse Côte-Nord et de l'ouest de Terre-Neuve sont également très peu couvertes. De plus, les quelques relevés ciblant des espèces infralittorales comme la mye, le crabe commun ou le homard se sont avérés couvrir une trop petite proportion de leur aire de distribution si bien qu'en pratique nous n'avons pu utiliser ces données pour la détermination de ZIEB. De plus, les habitats à fonds durs sont particulièrement mal représentés parce que les engins de pêche utilisés (en majorité des chaluts) n'y sont pas adaptés. Une partie importante de la zone s'étendant de la Basse Côte-Nord vers le chenal Esquiman est ainsi mal échantillonnée.

Nous pensons cependant que les données présentées dans les pages qui suivent permettent de déterminer la distribution des taxons que nous avons sélectionnés, et ce de façon adéquate pour les objectifs visés, soit l'identification de ZIEB potentielles pour les invertébrés benthiques. Nous admettons toutefois que de meilleures connaissances sur de nombreuses espèces pourraient modifier la détermination des ZIEB. Les limitations de l'étude sont discutées plus en détail dans la discussion.

2 Matériel et méthodes

2.1 Aire d'étude

Les limites de la région d'étude pour la détermination des ZIEB pour l'EMGSL ont été établies à 71° et 55° de longitude ouest et 45° et 52,5° de latitude nord. Pour la production des cartes de distribution il était préférable de travailler avec des échelles équidistantes sur les deux axes. Les positions en degrés ont donc été converties en km selon la projection UTM (zone 20) avec PBS Mapping (Schnute et al. 2004) et le logiciel R (R Development Core Team 2006). En coordonnées UTM, les limites de l'aire d'étude correspondent au polygone formé par les quater point suivants : (-130,6 ; 5014,2), (1130,5 ; 5014,2), (-42,6 ; 5846,8) et (1042,6 ; 5846,8). Cependant, les données disponibles pour étudier la distribution des invertébrés benthiques de l'EMGSL couvrent une région légèrement plus petite que l'aire d'étude des ZIEB (Figure 1). La superficie approximative de l'EMGSL est de 226 773 km^2.

FIGURE 1 – Limites de la zone d'étude pour la détermination des ZIEB de l'estuaire maritime et du golfe du Saint-Laurent (71 et 55 ° de longitude ouest et 45 et 52,5 ° de latitude nord) après transformation en coordonnées UTM (ligne entrecoupée). La zone plus restreinte couverte par la présente étude est indiquée par la ligne continue.

2.2 Méthodes d'échantillonnage

Nous avons répertorié le plus grand nombre de taxons d'invertébrés benthiques possible en utilisant des données déjà disponibles à l'Institut Maurice-Lamontagne (IML, région du Québec) et au Centre des Pêches du Golfe (CPG, région du Golfe). Le Tableau 1 présente la liste des taxons d'invertébrés benthiques considérés dans cette étude et des relevés ayant permis d'étudier leur distribution. Les relevés sont ensuite décrits en détail.

Il est à noter que certains relevés couvraient une proportion trop petite de l'aire de distribution de l'espèce ciblée et leurs résultats n'ont pu servir à la détermination des ZIEB. La méthodologie de ces relevés et les résultats obtenus sont cependant présentés en annexe de façon à ce que ce rapport constitue une source d'information complète sur la distribution d'invertébrés benthiques en fonction des données analysées. Les espèces ciblées par ces relevés étaient des espèces occupant la zone l'infralittoral au circalittoral, donc pas échantillonnées par les principaux relevés.

TABLEAU 1 – Liste des taxons d'invertébrés benthiques dont la distribution spatiale est évaluée et des sources de données utilisées.

	Estuaire et nord du golfe			Sud du golfe		
Espèce ou taxon	Relevé	Année(s)	Unités	Relevé	Année	Unités
Taxons retenus pour la détermination de ZIEB						
Coraux mous (Alcyoniidae)	Needler et Teleost	2000-2006	kg/km^2			
Anémones (Anthozoa)	Teleost	2006	kg/km^2	Automne	1988-2005	kg/km^2
Éponges (Porifera)	Teleost	2006	kg/km^2	Automne	1988-2005	kg/km^2
Ascidies	Teleost	2006	kg/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Mollusques						
Encornet rouge nordique (*Illex illecebrosus*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	1971-2005	kg/km^2
Poulpe boréal (*Bathypolypus bairdii*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	1988-2005	kg/km^2
Sépiole calamarette (*Semirossia tenera*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Buccins (*Buccinum* sp. & *Neptunea* sp. et autres)	Buccins	2005	Nb/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Pétoncle d'Islande (*Chlamys islandica*)	Pétoncle	variable	Nb/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Pétoncle géant (*Placopecten magellanicus*)	Pétoncle	variable	Nb/km^2	Automne	1988-2005	kg/km^2
Échinodermes						
Étoiles de mer (Asteroidea)	Teleost	2006	kg/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Gorgonocéphales (Gorgonacea)	Teleost	2006	kg/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Ophiures (Ophiuridae)	Teleost	2006	kg/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Oursins ronds ou asymétriques	Teleost	2005-2006	kg/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Concombres de mer (Holothuroidea)	Teleost	2006	kg/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Crustacés						
Mysidacés						
Boreomysis arctica	Estomacs de turbot	1993-2003	remplissage			
Crevettes						
Acanthephyra pelagica	Teleost	2004-2006	kg/km^2			
Crevette verte (*Argis dentata*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Atlantopandalus propinquus	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2005	kg/km^2
Bouc arctique (*Eualus fabricii*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
E. gaimardi				Automne	2003-2005	kg/km^2
E. gaimardi belcheri	Teleost	2004-2006	kg/km^2			
E. gaimardi gaimardi	Teleost	2004-2006	kg/km^2			
Bouc du Groenland (*E. macilentus*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
E. pusiolus				Automne	2003-2005	kg/km^2
Lebbeus groenlandicus	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
L. microceros	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2004-2005	kg/km^2
L. polaris	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Crevette nordique (*Pandalus borealis*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Crevette ésope (*Pandalus montagui*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Sivade rose (*Pasiphaea multidentata*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Pasiphaea tarda	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2

TABLEAU 1 – Liste des taxons d'invertébrés benthiques (suite).

	Estuaire et nord du golfe			Sud du golfe		
Espèce ou taxon	Relevé	Année(s)	Unités	Relevé	Année	Unités
Pontophilus norvegicus	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Sabinea sarsi	Teleost	2004-2006	kg/km^2			
Sabinea septemcarinata	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Crevette de roche (*Sclerocrangon boreas*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Sergestes arcticus	Teleost	2004-2006	kg/km^2			
Bouc épineux (*Spirontocaris lilljeborgii*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Spirontocaris phippsii	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Bouc perroquet (*Spirontocaris spinus*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Automne	2003-2005	kg/km^2
Crabes						
Crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*)	Crabe des neiges	1992-2005	Nb/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Crabe des neiges (*C. opilio*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2			
Crabe des neiges (*C. opilio*)	Pêches sentinelles	1995-2005	kg/km^2			
Crabe des neiges immature (*C. opilio*)	Estomacs de morue	1993-2005	remplissage	Estomacs de morue	1987-2004	remplissage
Crabe araignée (*Hyas araneus*)	Crabe des neiges	1992-2005	Nb/km^2			
Crabe araignée (*H. araneus*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2			
Crabe violon (*H. coarctatus*)/	Crabe des neiges	1992-2005	Nb/km^2			
Crabe violon (*H. coarctatus*)	Teleost	2004-2006	kg/km^2			
Crabes *Hyas sp.*				Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Crabe calico (*Ovalipes ocelatus*)				Northumberland	2000-2005	Nb/km^2
Bernards-l'ermite (*Pagurus* sp.)	Teleost	2004-2006	kg/km^2	Crabe des neiges	1999-2005	Nb/km^2
Crabe épineux (*Lithodes maja*)	Crabe des neiges	1992-2005	Nb/km^2	Crabe des neiges	1988-2005	Nb/km^2
Taxons non retenus pour la détermination de ZIEB						
Mollusques						
Mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*)	Mactre	variable	Nb/km^2			
Mactre de l'Atlantique (*Spisula solidissima*)	Mactre	variable	Nb/km^2			
Mye commune (*Mya arenaria*)	Mye	2001-2005	Nb/km^2			
Crustacés						
Crevette de sable (*Crangon septemspinosa*)				Automne	2003-2006	kg/km^2
Crabe commun (*C. irroratus*)				Automne	1981-2005	kg/km^2
Crabe commun (*C. irroratus*)				Northumberland	2000-2005	Nb/km^2
Homard (*Homarus americanus*)	Prises commerciales	1999-2005	tonnes	Automne	1971-2005	kg/km^2
Homard (*H. americanus*)				Northumberland	2000-2005	kg/km^2

2.2.1 relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette du nGSL

La majorité des données présentées pour le nGSL proviennent du relevé multidisciplinaire. Ce relevé a été réalisé de 1990 à 2005 sur le navire NGCC Alfred Needler et de 2004 à 2006 sur le NGCC Teleost. Le relevé suivait un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié selon des strates de profondeur prédéterminées. Il était réalisé durant le mois d'août et ciblait principalement les poissons de fond (la morue, *Gadus morhua*, le sébaste, *Sebastes* sp. et le flétan du Groenland, *Reinhardtius hippoglossoides*) et la crevette nordique *Pandalus borealis*. L'engin utilisé sur le Needler était un chalut de fond à crevette URI (GOV) 81'/114' à maille étirée de 44 mm avec une doublure de maillage de 19 mm dans le cul-de-chalut (Bourdages et al. 2003) alors que celui du Teleost était un chalut à crevette à 4 faces, le Campelen 1800 avec des mailles étirées de 44 mm et une doublure de 12,7 mm (Bourdages et al. 2004). La durée d'un trait standard effectué à une vitesse de 3 nœuds était de 24 minutes sur le Needler et de 15 minutes sur le Teleost. Les corrections effectuées pour les différences de capturabilité entre le Needler et le Teleost sont décrites dans Bourdages et al. (2007).

D'une façon générale, le chalut du Teleost capturait davantage de petits organismes (et donc d'invertébrés benthiques) que le chalut du Needler. Les données analysées pour le nGSL proviennent donc majoritairement de ce relevé. En 2004, à cause d'un bris majeur du navire, seulement 121 traits valides ont été réalisés, mais 171 et 190 traits ont été réalisés en 2005 et 2006, respectivement (Figure 2). Cependant, les coraux mous ont fait l'objet d'une attention particulière sur le Needler à partir de 2000 et nous avons aussi utilisé ces données (2000-2005, 175 à 217 traits par année, sauf en 2004 où seulement 10 traits ont été réussis) (Figure 2). Il est à noter que les invertébrés benthiques autres que les crabes et les crevettes ont reçu en général peu d'attention sur le relevé du nGSL. Toutefois, à partir de 2006, tous les individus capturés (poissons et invertébrés) ont fait l'objet d'une identification taxonomique formelle allant le plus souvent à l'espèce.

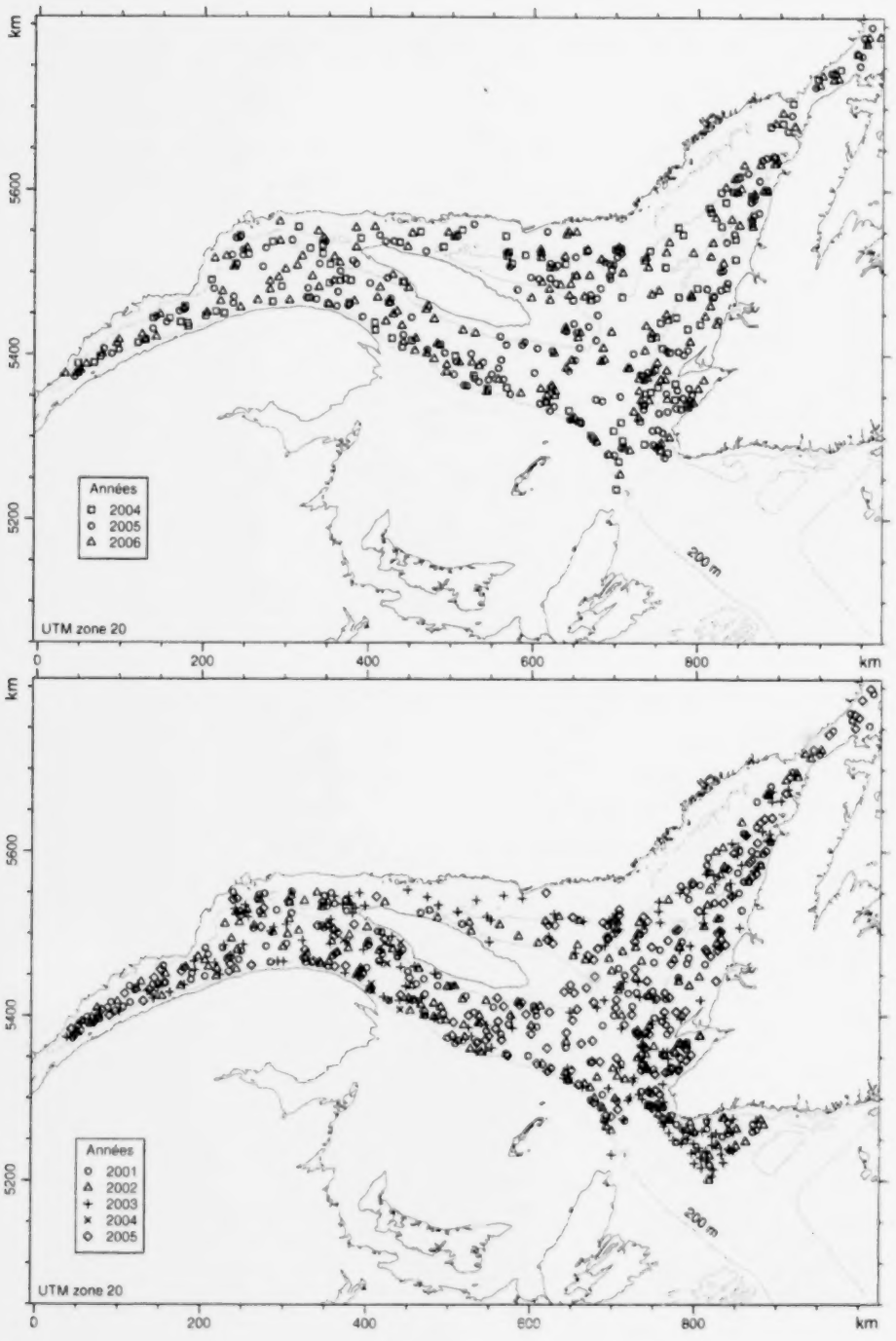

FIGURE 2 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé multidisciplinaire du nGSL par le Teleost de 2004 à 2006 (en haut) et le Needler de 2000 à 2005 (en bas).

2.2.2 Relevé d'automne du sGSL

Chaque mois de septembre depuis 1971, un relevé stratifié-aléatoire au chalut de fond a été effectué dans le sGSL. Ce relevé fournit une série temporelle d'information pour plus de 70 espèces de poissons marins et diadromes de même que pour une quarantaine de groupes d'invertébrés marins. Au cours des dix dernières années, approximativement 200 traits ont été effectués annuellement durant ce relevé (Figure 3). Au total, cinq navires différents et deux types de chalut (Yankee-36 et Western IIA, avec des maillages de 6 et 19 mm dans le cul du chalut, respectivement, Carrothers 1988) ont servi à la collecte des données, affectant ainsi la capturabilité des individus. Les corrections et ajustements effectués en fonction des différents navires et engins de pêche utilisés sont décrites par Benoît et Swain (2003b); Benoît (2007); Hurlbut et Clay (1990). Un trait de pêche typique durait 30 minutes à une vitesse de 3,5 nœuds. De 1971 à 1984, toute activité de pêche se déroulait de jour mais à partir de 1985, le navire fonctionnait sur une base de 24 heures. La différence de capturabilité de certaines espèces en fonction du moment du jour a été évaluée par Benoît et Swain (2003a).

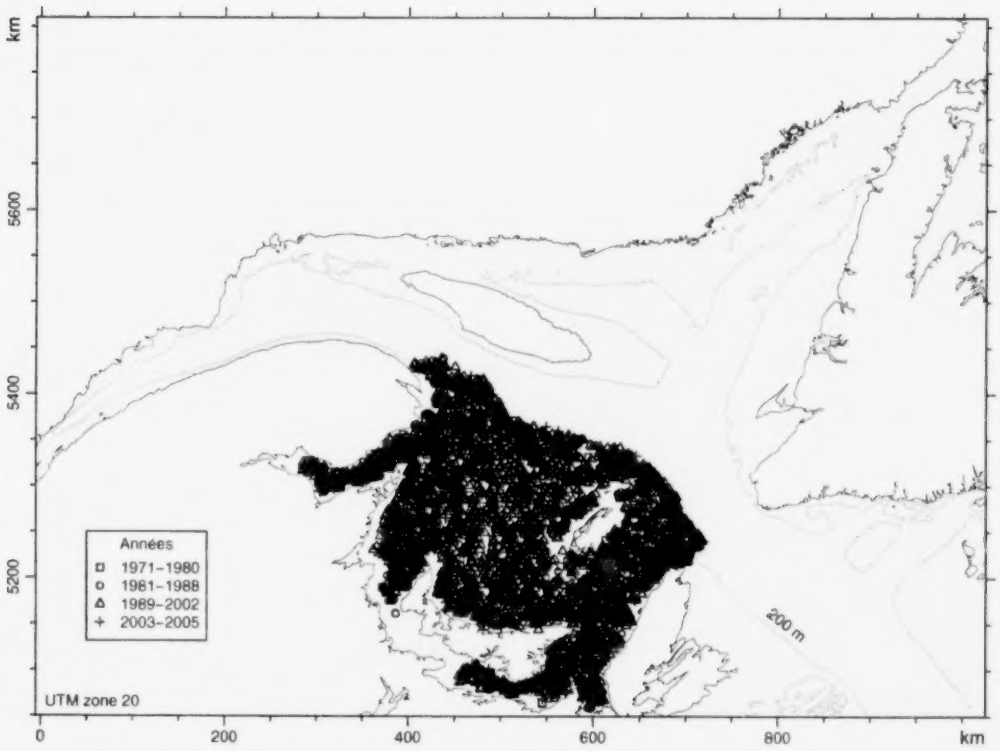

FIGURE 3 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé d'automne du sGSL de 1971 à 2005.

2.2.3 Relevé de crabe des neiges du nGSL

Les données de crabe des neiges, de crabe épineux et des crabes *Hyas* du nGSL proviennent d'un relevé au chalut à perche effectué depuis 1992 dans l'Estuaire et le nord-est du GSL (Figure 4). Initialement, ce relevé suivait un plan d'échantillonnage aléatoire (1992-1996, 1998) pour ensuite suivre une méthode systématique afin de faciliter le krigeage des données (1997, 1999-2005). Le chalut avait une ouverture fixe d'environ 3 m et un maillage de 20 mm dans le cul-de-chalut ; chaque trait était effectué à une vitesse de 2,5 nœuds pour une durée variant de 5 à 20 minutes selon les zones et le type de fond à échantillonner. Le relevé était effectué en juillet-août à bord d'un navire du MPO et comportait généralement entre 30 et 80 traits annuellement (Figure 4).

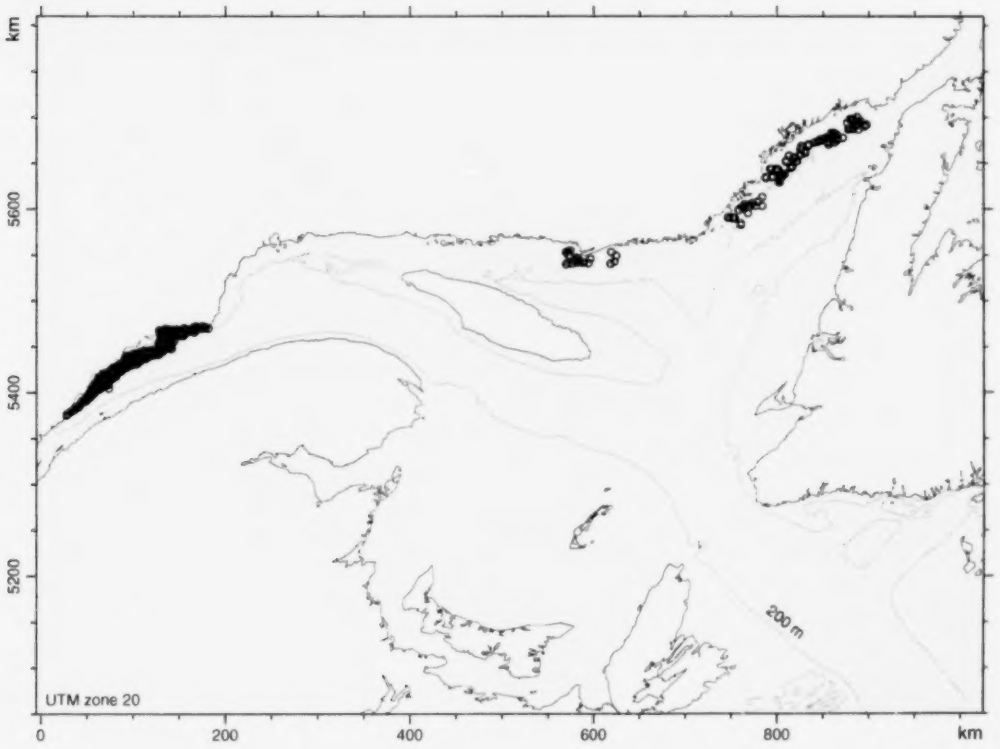

FIGURE 4 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de crabe des neiges du nGSL de 1992 à 2005.

2.2.4 Relevé de crabe des neiges du sGSL

Depuis 1988, un relevé annuel au chalut a été effectué dans la zone 12 de pêche du crabe des neiges. Ce relevé a été effectué après la saison de pêche commerciale au crabe, vers les mois d'août et septembre, à partir de navires de pêche commerciale nolisés. L'engin utilisé était un chalut à langoustine de type Bigouden avec un maillage de 80 mm dans les ailes et 50 mm dans le cul-de-chalut (Moriyasu et al. 1998). Il s'agit d'un relevé diurne basé sur une grille de 10 x 10 minutes et dont les stations, une fois déterminées selon un régime aléatoire stratifié la première année, sont demeurées fixes à chaque année. Les activités d'échantillonnage étaient généralement limitées aux eaux d'une profondeur supérieure à 40 m et les fonds non propices au chalutage sont évités. À l'exception de 1996, année où le relevé n'a pu être réalisé, de 173 à 326 traits ont été effectués annuellement à une vitesse de 2 nœuds pour une durée de cinq minutes (Figure 5). Une description plus détaillée de ce relevé peut être trouvée dans Hébert et al. (2005).

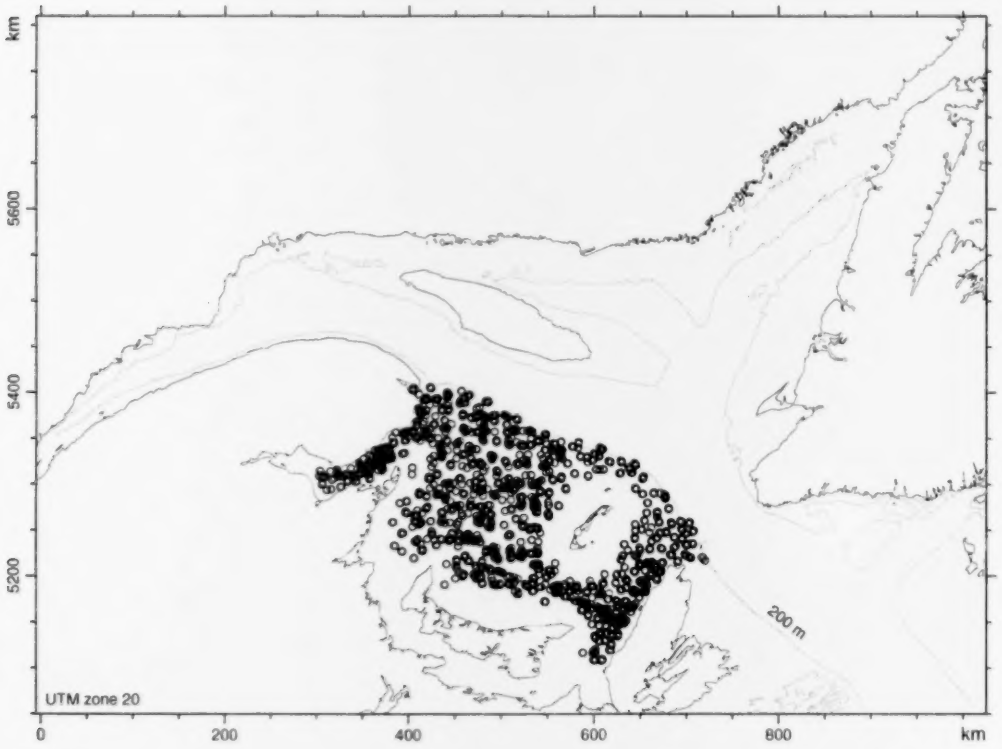

FIGURE 5 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de crabe des neiges du sGSL de 1988 à 2005.

2.2.5 Relevé multispécifique du détroit de Northumberland

Depuis 2000, un relevé multispécifique à plan d'échantillonnage en blocs aléatoires se déroule dans le détroit de Northumberland. Ce relevé comporte entre 143 et 253 traits chaque année (Figure 6) et est fait avec un chalut de fond de type « Rock-Hopper 286 », avec un maillage de 140 mm et une doublure de 19 mm dans le cul du chalut, remorqué pendant 15 minutes à une vitesse d'environ 2,5 nœuds (Hanson 2001). Un seul navire de recherche est employé pour ce relevé. Le chalutage est restreint aux eaux d'une profondeur supérieure à 4 m et les traits sont réalisés de jour (Comeau et al. 2004).

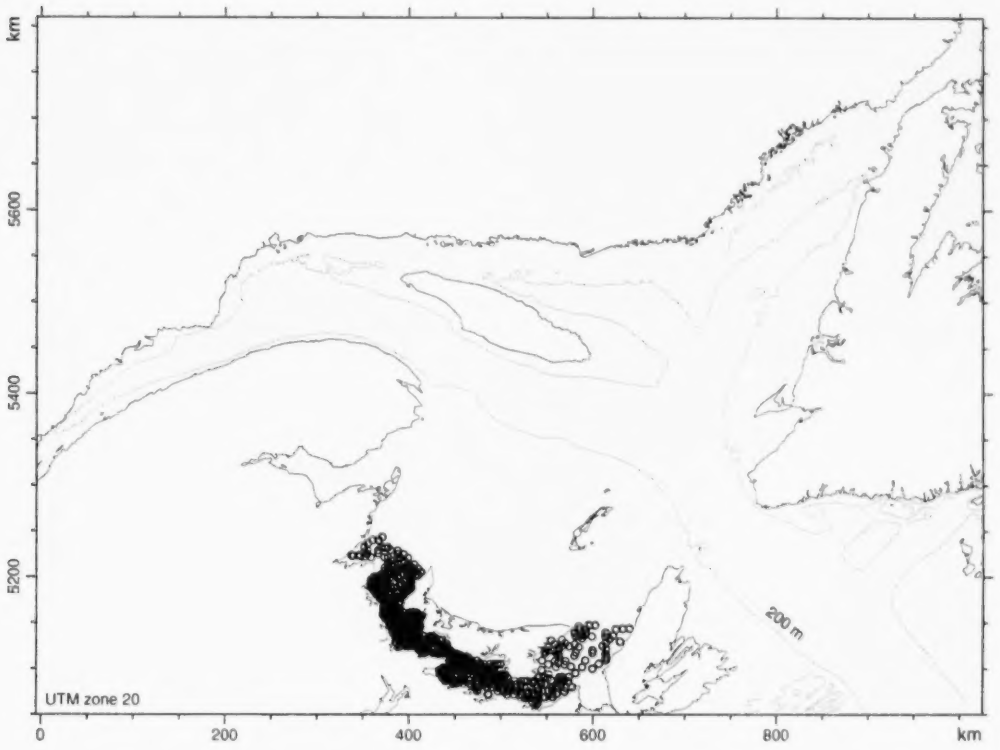

FIGURE 6 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé multispécifique du détroit de Northumberland de 2000 à 2005.

2.2.6 Pêches Sentinelles par engins mobiles

Les Pêches Sentinelles par engins mobiles ont été réalisées depuis 1995, parfois deux fois par année, et sont l'équivalent de la mission de recherche multidisciplinaire du nGSL, sauf que neuf navires de pêche commerciale ont été utilisés plutôt qu'un navire du MPO. Chaque relevé consistait donc en un échantillonnage aléatoire stratifié en fonction de la profondeur (les mêmes strates que pour le relevé multidisciplinaire). Chacun de ces relevés couvrait presque entièrement la superficie du nGSL avec environ 300 stations par année (Figure 7). Les données utilisées pour ce rapport proviennent de la période 1995 à 2005.

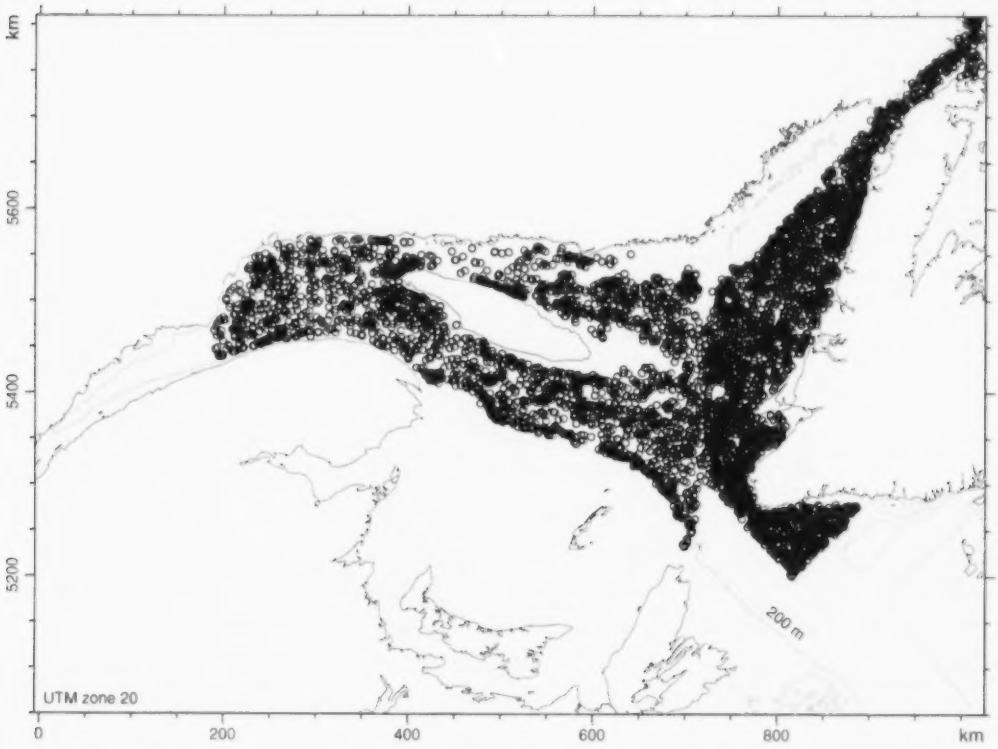

FIGURE 7 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé des Pêches Sentinelles par engins mobiles dans le nGSL pour la période 1995-2005.

Neuf chalutiers, cinq de Terre-Neuve et quatre du Québec, se partagent les stations du relevé. Une station consiste en un coup de chalut d'une durée de 30 minutes, à une vitesse de 2,5 nœuds. Le chalut utilisé est un « Star Balloon 300 » monté sur un bicycle « Rock Hopper », avec un maillage de 145 mm et une doublure de 40 mm (Fréchet et al. 2005). Les données ont été normalisées afin de compenser pour des variations de durée ou de vitesse. Ce chalut ne capturant pas beaucoup d'invertébrés benthiques, seules les données de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) ont été jugées suffisamment représentatives pour être incluses dans la présente analyse.

2.2.7 Relevés de pétoncle l'IML

De nombreux relevés de recherche ont été effectués pour étudier la distribution et l'abondance des deux espèces de pétoncle, soit le pétoncle géant *Placopecten magellanicus* et le pétoncle d'Islande *Chlamys islandica*. Cependant les navires, engins et protocoles ont varié entre les années et les régions.

Estuaire : Pour la région de l'Estuaire, un relevé exploratoire a été effectué en 2000 sur un bateau de pêche commerciale (BelMer I) avec une drague « Digby » (Hartog et al. 2001). En 2002 et 2003, des relevés de recherches ont été effectués sur le Calanus II grâce à une drague hauturière doublée d'un filet avec mailles de 19 mm.

Île d'Anticosti : Pour la région de l'Île d'Anticosti, un relevé exploratoire a été effectué en 1994 sur un bateau de pêche commerciale avec deux dragues « Digby » (Guay 1994). La pêche exploratoire de 2003 a été effectuée grâce à un bateau de pêche commerciale avec une drague hauturière non-doublée.

Côte-Nord : Pour la grande région de la Côte-Nord (Basse, Moyenne et Haute), les relevés ont été réalisés à bord d'un bateau de pêche commerciale en 1985 et 1986 et à bord du Calanus II en 1991-1993, 1996, 1998, 2000, 2001, 2004 et 2005, toujours avec une drague « Digby ». Les données de trois pêches exploratoires étaient aussi disponibles pour cette région. En 1994, cette pêche a été réalisée à bord d'un bateau de pêche commerciale (Rémy-Martin) muni d'une drague « Digby ». En 1999, plusieurs bateaux de pêche commerciale ont été utilisés avec une drague « Digby ». Finalement, plusieurs bateaux de pêche commerciale ont participé au relevé de pêche exploratoire de 2003. Une drague « Labrador Rake » (variante de drague hauturière) a été utilisée. Voir Giguère et al. (2000) pour des détails additionnels sur les relevés de pétoncles sur la Côte-Nord.

Gaspésie : Pour la région de la Gaspésie, deux relevés de recherches (2002 et 2006) ont été effectués à bord du Calanus II avec une drague « Digby ».

Îles-de-la-Madeleine : Pour la région des Îles-de-la-Madeleine, tous les relevés de recherches utilisés (1991-1999, 2004, 2005) ont été faits avec le Calanus II et une drague « Digby ».

En raison de la grande variabilité de la couverture et des méthodes de pêche, l'interprétation des données doit être faite avec prudence. Mais dans l'ensemble, ces données (Figure 8) permettent d'identifier les principaux gisements de pétoncle de la région qu'ils couvrent (côte nord de l'Estuaire et du nGSL, Baie des Chaleurs, Îles-de-la-Madeleine). Les captures commerciales indiquent que seuls des gisements mineurs existent en dehors des zones couvertes par l'ensemble de ces relevés.

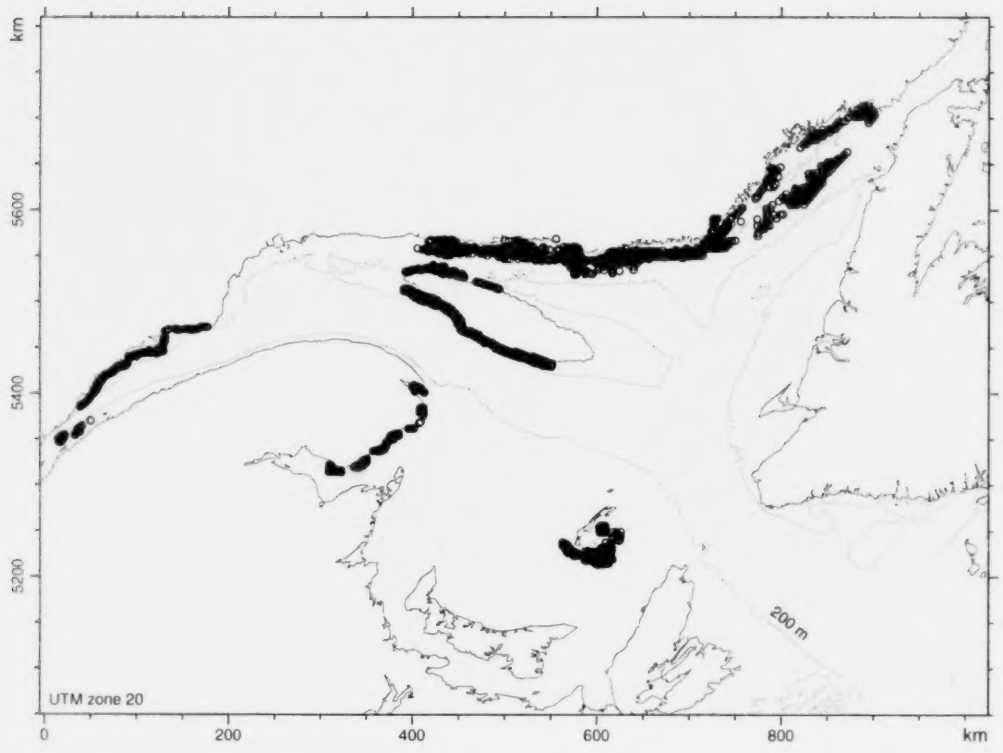

FIGURE 8 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de pétoncle du nGSL pour la période 1985-2006 (18 années incluses).

2.2.8 Relevé de buccin de l'IML

Une mission de recherche a été effectuée sur le buccin en 2005 à bord du navire de recherche Calanus II dans l'estuaire du Saint-Laurent (Figure 9). La majorité des stations ont été échantillonnées à la drague « Digby ». Les traits avaient une durée visée de 5-6 minutes. Il y a eu quelques stations échantillonnées avec un chalut à bâton avec une doublure de 18 mm de maillage. La durée des traits était d'environ 10 minutes. De plus, un chalut de type « Rock-Hopper » a été utilisé à 2 stations avec une doublure de 18 mm de maillage pour une durée de trait d'environ 10 minutes. Dans tous les cas, les buccins de l'espèce *Buccinum undatum* ont été dénombrés.

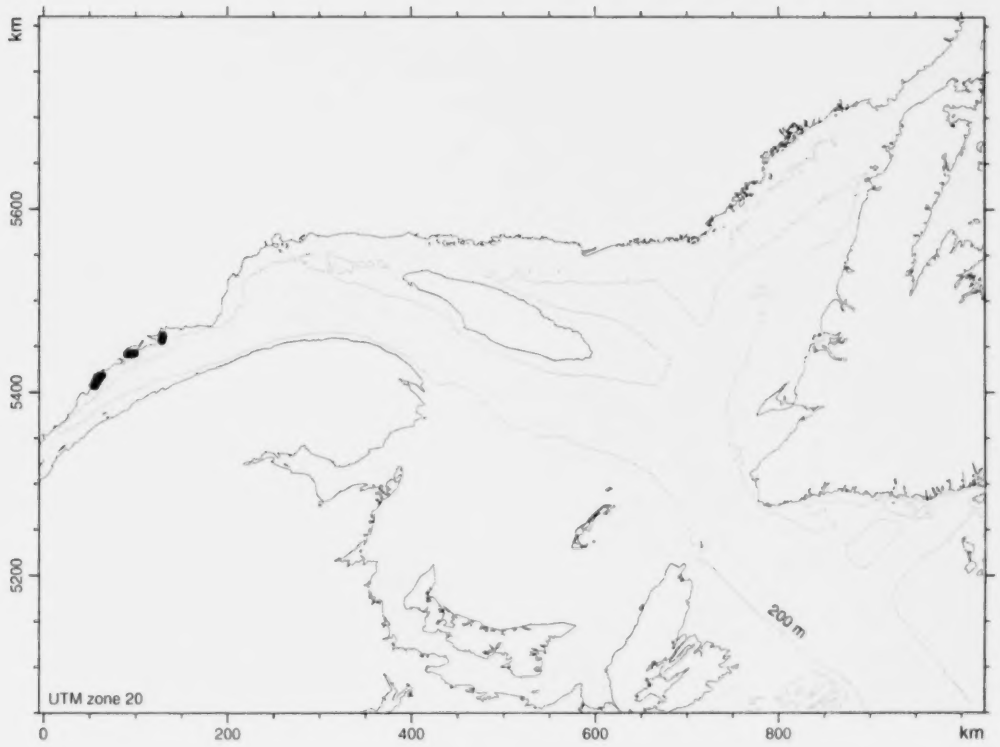

FIGURE 9 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de buccin du nGSL en 2005.

2.2.9 Contenus stomacaux de morue et de flétan du Groenland

Les estomacs de morues et de flétans du Groenland sont régulièrement prélevés lors des relevés scientifiques capturant des poissons de fond. Ces estomacs peuvent être utilisés pour estimer l'abondance relative des différentes proies sur le fond (Gotshall 1968; Parsons et al. 1986; Livingston 1989; Hanson et Chouinard 2002; Link 2004; Briand 2004). Ce type de données est caractérisé par une grande variabilité, chaque estomac ne contenant généralement qu'un petit nombre de proies parmi un grand nombre possible. Pour réduire

cette variabilité et augmenter la représentativité de cette méthode d'échantillonnage, nous n'avons retenu pour chaque prédateur que les stations avec au moins 3 estomacs contenant de la nourriture et nous avons calculé le contenu stomacal moyen pour chacune de ces stations. Les estomacs vides ont été exclus parce qu'ils ne nous apprennent rien sur la disponibilité des proies. Seules les stations dont la position géographique précise était connue ont été retenues.

Pour le nGSL, nous avons donc retenu 18 881 estomacs de morue provenant de 1482 stations (Figure 10). La majorité de ces estomacs ont été prélevés durant le relevé multidisciplinaire, de 1993 à 2005. Plusieurs estomacs de morue ont aussi été prélevés lors des Pêches Sentinelles par engins mobiles de 1994 à 1999 et en 2002, ainsi que lors des Pêches Sentinelles par engins fixes (palangres et filets maillants) de 1995 à 1998. Pour plus d'informations sur ces sources de contenus stomacaux, voir Chabot et al. (soumis). En plus des estomacs mentionnés dans cette étude, un petit nombre d'estomacs de morue ont été prélevés de façon opportuniste durant d'autres relevés à couverture géographique réduite en 1994, 1995 et 1997.

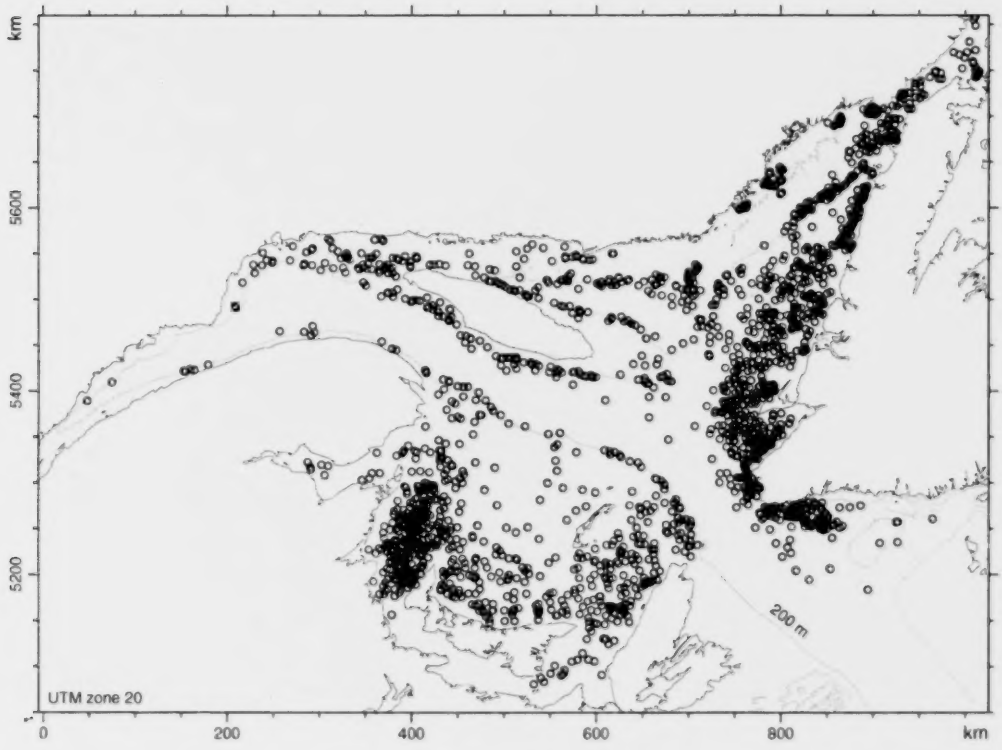

FIGURE 10 – Positions des stations avec au moins trois estomacs de morue contenant de la nourriture (1993-2005 pour le nGSL, 1987-2004, avec quelques interruptions, pour le sGSL).

Pour le sGSL, nous avons utilisé 11 285 estomacs de morue provenant de 647 traits de chalut (Figure 10). La majorité des estomacs ont été prélevés lors de la mission d'automne (1987, 1990 à 1995, 1999 à 2004). Plusieurs estomacs ont été prélevés par les Pêches Senti-

nelles par engins mobiles (1994, 1999 à 2003) et durant les relevés portant sur les morues juvéniles de 1990 à 1995. Quelques autres relevés ont contribué à la récolte d'estomacs en 1990, 1992 et de 2001 à 2003. Hanson (1996), Hanson et Chouinard (2002) et Chabot et al. (soumis) donnent plus de détails sur ces relevés et les prélèvements d'estomacs.

Nous avons utilisé 7 053 estomacs de flétan du Groenland provenant de 743 stations situées dans l'Estuaire et le nGSL (Figure 11). La majorité de ces estomacs ont été prélevés durant le relevé multidisciplinaire de l'IML, de 1993 à 2004, avec une interruption en 2000. Les Pêches Sentinelles par engins mobiles et fixes ont contribué quelques centaines d'estomacs en 2002 et 2003. Un petit nombre d'estomacs ont été prélevés de façon opportuniste durant des relevés à couverture spatiale réduite en 1994, 1995, 1997, 2002 et 2004.

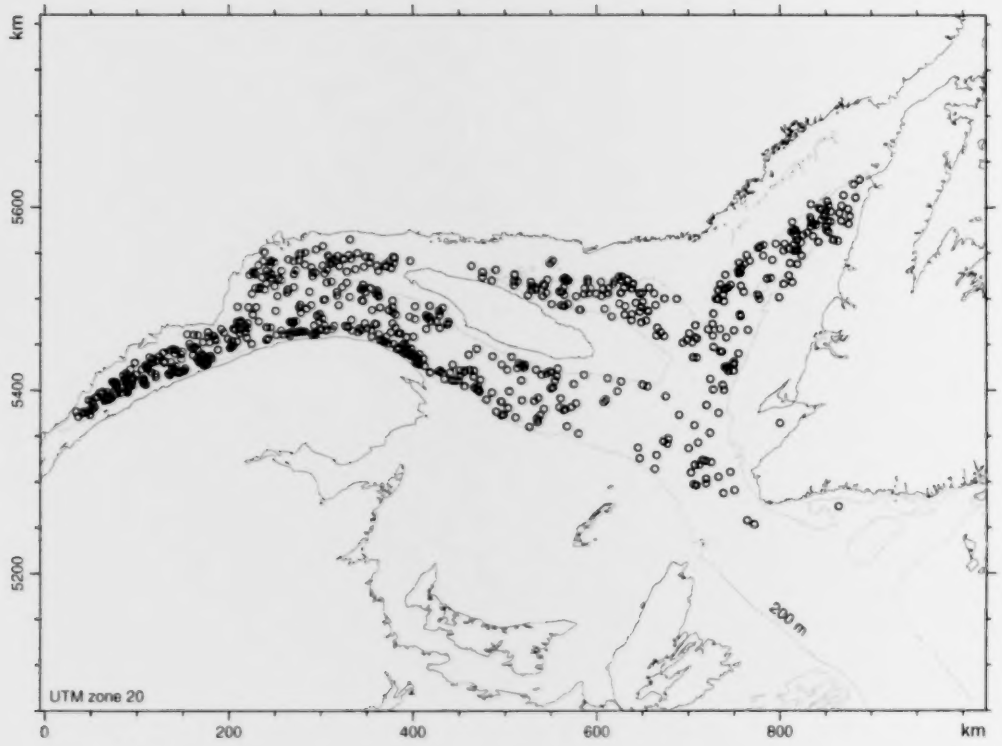

FIGURE 11 – Positions des stations avec au moins trois estomacs de flétan du Groenland contenant de la nourriture (1993-2004, avec une interruption en 2000).

Les estomacs étaient prélevés de façon à couvrir toute la gamme de taille des morues et flétans du Groenland capturés et à répartir l'effort sur tous les traits où il y avait une ou l'autre de ces deux espèces dans les captures. La longueur et la masse de chaque poisson étaient notées, ainsi que les détails de la capture (latitude, longitude, profondeur). Dans tous les cas, les estomacs ont été excisés tôt après la capture et congelés jusqu'à l'analyse des contenus stomacaux. Au laboratoire, chaque estomac a été dégelé, le contenu trié, pesé et identifié à l'espèce quand le niveau de digestion le permettait. Quelques groupes qui contribuent très peu aux contenus stomacaux, comme les amphipodes gammaridiens, étaient

identifiés à des niveaux taxonomiques plus élevés.

L'abondance de chaque proie dans un estomac était exprimée sous forme d'indice de remplissage partiel (Lilly 1991) :

$$\text{Remplissage} = \frac{\text{Masse de la proie}}{\text{Longueur du poisson}^3} \times 10^4$$

Ce calcul permet d'enlever l'effet de la taille du poisson sur la quantité de nourriture mangée, le volume de l'estomac étant proportionnel à la longueur du poisson au cube. Il est plus avantageux que le pourcentage parce qu'avec ce dernier, l'abondance d'une proie est influencée par l'abondance des autres proies. Les seules proies retrouvées dans un nombre suffisant d'estomacs pour être utiles à la détermination de ZIEB étaient des proies déjà bien échantillonnées par les relevés (crevettes, crabes). Nous n'avons donc retenu ce type d'échantillonnage que pour les immatures du crabe des neiges (estomacs de morue) et du mysidacé *Boreomysis arctica* (estomacs du flétan du Groenland).

2.3 Traitement des données

Les captures des différents relevés sont comptabilisées avec des unités différentes (nombre ou masse par unité de surface, taux de remplissage stomacal) (voir tableau 1 pour les détails). De plus, les engins de capture diffèrent entre les relevés, ce qui a un impact sur la capturabilité de chaque espèce. Les données présentées dans ce rapport ne correspondent donc pas à l'abondance absolue des espèces par site d'échantillonnage, mais représentent plutôt des abondances ou densités relatives. En effet, pour faciliter l'identification de zones importantes à partir de relevés et d'engins différents, les données des captures de chaque station ont été transformées en quantiles. Ainsi, pour chaque relevé et chaque taxon d'invertébrés benthiques, les absences étaient notées par un zéro alors que les captures de toutes les stations du relevé étaient réparties en 10 classes contenant chacune 10 % des observations contenant des captures. Comme nous disposions rarement de suffisamment de données pour effectuer des comparaisons entre saisons, années ou même des groupes d'années, les quantiles ont été calculés sur l'ensemble des données pour un taxon dans un relevé.

Dans une deuxième étape, les stations visitées par les relevés ont toutes été attribuées à des parcelles de 10 km par 10 km. Pour chaque type de relevé (relevé multidisciplinaire du nGSL, relevé de crabe des neiges, relevé de pétoncle etc.), une abondance relative moyenne a été calculée par parcelle et exprimée sur une échelle quartile : les zéros ont été exclus (mais sont présentés sur les cartes) et les captures ont été allouées à 4 catégories représentant chacune 25 % des observations où il y avait des captures pour le taxon. Lorsqu'une parcelle contenait des observations provenant de plus d'un type de relevés, l'abondance était la moyenne des valeurs quartiles observées dans chaque relevé.

Cette méthode ne permet malheureusement pas la comparaison directe de l'abondance des taxons entre différents types de relevés étant donné que les captures maximales de chacun correspondent au quantile le plus élevé. Cet avertissement est d'autant plus important que les relevés peuvent couvrir des régions différentes (par exemple, le nord et le sud du Golfe). L'utilisation de quartiles calculés séparément pour les deux régions camoufle les

différences réelles d'abondance entre les régions. Cependant, lorsque des stations provenant de relevés différents ont servi à déterminer la distribution d'un taxon, nous avons utilisé des symboles différents sur les cartes de distribution pour indiquer quel relevé ou mélange de relevés a été utilisé dans chaque parcelle. Nous n'avons pas noté de divergence majeure dans la distribution des taxons entre les relevés dans les cas où il y a avait une zone de chevauchement. Cette présentation des abondances relatives apparaît donc adéquate pour les fins d'identification de zones d'abondance pour les différents taxons d'invertébrés benthiques couverts dans cette étude.

2.3.1 Indices intégrateurs

En plus d'évaluer la distribution des différents taxons de façon à identifier des zones importantes pour chacun, nous avons aussi calculé des indices intégrateurs pour évaluer la concentration en invertébrés et la diversité de chaque parcelle de la zone d'étude. Le principal est l'indice de « concentration » de tous les taxons dans chaque parcelle de la zone d'étude. Il tient compte à la fois de l'abondance du taxon ainsi que de son aire de distribution. Une parcelle contenant quelques taxons qui ont une abondance relative élevée, mais une distribution très restreinte, aura un indice plus élevé qu'une parcelle contenant une abondance relative élevée pour plusieurs taxons, si ceux-ci sont répandus abondamment dans toute l'aire d'étude.

Ainsi, les taxons distribués sur de grandes superficies étaient pondérés à la baisse, alors que les taxons distribués sur une plus petite surface l'étaient moins. À la limite, un taxon pour lequel toutes les captures importantes se retrouveraient dans une seule parcelle aurait un facteur de pondération de 1. L'indice de concentration est calculé comme suit :

- Retenir les parcelles du quartile le plus élevé pour chaque taxon, i.e. celles correspondant à une capture se situant parmi les 25 % plus élevées. Le fait de sélectionner uniquement le quartile le plus élevé est arbitraire, mais il est évident que ces captures représentaient des concentrations importantes pour la détermination des ZIEB.
- Pour chaque taxon et chaque parcelle, diviser le quartile par le nombre total de parcelles retenues.
- Combiner les taxons en cumulant (i.e. prenant la somme) cette valeur de concentration pour tous les taxons présents dans la parcelle.
- Transformer de nouveau cette valeur en quartile en répartissant les indices des parcelles en quatre classes contenant chacune 25 % des données et illustrer sur une carte.

Cette méthode a permis de combiner les données provenant des relevés d'automne, de crabe des neiges, du détroit de Northumberland pour le sGSL, ainsi que les relevés multidisciplinaire, de crabe des neiges et de pétoncle pour le nGSL. Cet indice tenait aussi compte de l'abondance de crabe des neiges immatures dans les estomacs de morue et de *Boreomysis arctica* dans les estomacs de flétan du Groenland. Les relevés exclusivement côtiers ont été exclus parce qu'une trop grande proportion des côtes n'était pas couverte. Cet indice ne tenait pas compte de l'abondance du crabe des neiges dans le relevé multispécifique (Teleost) ou les Pêches Sentinelles du nGSL, parce que les engins utilisés avaient une trop faible capturabilité pour le crabe des neiges et les résultats ne peuvaient être comparés à ceux des relevés de crabe des neiges.

Cependant, les secteurs couverts par plusieurs relevés avaient de plus grandes probabilités d'obtenir des indices de concentration élevés que les secteurs couverts par un seul relevé. En effet, une parcelle couverte par plusieurs relevés contenait souvent un plus grand nombre d'espèces, particulièrement lorsque plusieurs années étaient considérées ou lorsque des engins de pêche différents avaient été utilisés. L'alternative de ne considérer que les secteurs visités par tous les relevés aurait éliminé ce biais, mais n'a pas été retenue, car elle aurait exclu une trop grande proportion de la région d'étude. Malgré ce biais, certaines parcelles inventoriées par un seul relevé se sont avérées très importantes dans cette analyse et la méthode a été très utile pour identifier des zones à fortes concentrations d'organismes.

Nous avons calculé d'autres indices intégrateurs, soit la biomasse totale, la richesse faunique (nombre d'espèces) et la diversité (indice de Shannon). Cependant ces indices ne sont pas présentés dans ce rapport, car ils sont trop influencés par le nombre de relevés associés à chaque parcelle.

2.3.2 Identification et description de ZIEB potentielles

Les ZIEB potentielles ont été déterminées en identifiant les zones où les parcelles ayant les plus haut indices de concentration étaient les plus denses. Nous avons aussi tenu compte de la topographie et des caractéristiques océanographiques pour définir les limites géographiques des ZIEB. Une fois ces ZIEB potentielles identifiées, chacune a été examinée afin d'attribuer une note aux cinq critères établis pour qualifier les ZIEB (MPO 2004), chaque critère étant évalué sur une échelle de 3 :

Unicité Les espèces présentes avec une abondance relative élevée dans une zone étaient notées et leur distribution évaluée. Une note faible était attribuée quand seules des espèces à vaste distribution y étaient abondantes, alors qu'une note forte était attribuée si des espèces à distribution restreinte y étaient abondantes. Quelques zones ont eu une note intermédiaire parce qu'il y avait une forte concentration d'un ou plusieurs taxons à distribution moyennement étendue. Des caractéristiques physiques uniques pouvaient aussi conférer une note élevée.

Concentration Une note faible était attribuée si une zone était caractérisée par une grande proportion de parcelles du second quartile et la présence de parcelles des deux quartiles inférieurs. Une note intermédiaire était accordée si les deux quartiles supérieurs étaient présents en proportion similaire et qu'il n'y avait pas ou peu de parcelles avec des quartiles inférieurs. Finalement, une note maximale était accordée si la majorité des parcelles étaient du quartile supérieur. Cette évaluation a été effectuée visuellement. En rétrospective, il aurait été facile d'en faire un calcul exact et quelques zones auraient peut-être changé de valeur. Nous avons préféré ne pas le faire parce que les valeurs présentées ici sont celles qui ont été utilisées lors de l'atelier de décembre 2006 pour définir les ZIEB pour l'EMGSL.

Conséquence sur valeur adaptative Une valeur élevée pour ce critère indique qu'une ZIEB est probablement essentielle pour la valeur adaptative (fitness) d'une ou plusieurs espèces. Une frayère ou une pouponnière, par exemple, pourrait procurer un pointage élevé à une ZIEB. Toutefois, peu de données étaient disponibles pour pouvoir identifier des particularités du cycle vital des taxons considérés qui seraient associées à un

secteur géographique restreint. De plus, la plupart des taxons considérés ont une phase larvaire pélagique à vaste distribution. Les quelques espèces pour lesquelles nous avons de meilleures connaissances sont traitées dans la section Résultats. Nous avons accordé la même note minimale à toutes les zones, avec l'exception d'une zone où se retrouve une population entière d'une espèce.

Résilience La résilience fait référence à la sensibilité des habitats ou des espèces elles-mêmes au changement ou à leur capacité à se remettre d'une perturbation. Une grande sensibilité à, ou une grande difficulté à se remettre d'une perturbation, se traduit par un pointage élevé pour ce critère. Considérant le manque d'information sur le sujet et l'absence d'une définition opérationnelle, nous avons accordé la note minimale à toutes les ZIEB, à l'exception des ZIEB où se trouvent des gisements de pétoncles, des structures bien circonscrites pouvant être endommagées ou encore surexploitées, qui recevaient une note de 2. La note maximale n'a pas été accordée.

Caractère naturel La plupart des zones sont peu influencées par la pollution ou d'autres perturbations, hormis la pêche et le trafic maritime, et sont donc encore assez "naturelles". La majorité des zones ont donc reçu une note intermédiaire. Seule une zone a reçu la note maximale parce que la nature des fonds y a réduit considérablement les activités de pêche. Quelques zones ont reçu la note minimale si les activités de pêche et/ou de trafic maritime y étaient particulièrement intenses, ou si la pollution ou une influence anthropique forte sur la qualité de l'eau y était notée.

3 Résultats

Les données de distribution des espèces d'invertébrés benthiques ont été examinées et les abondances relatives par parcelle et par taxon ont été calculées afin de pouvoir produire l'indice de concentration. Cet indice a été représenté sur une carte afin d'identifier des ZIEB potentielles. La pertinence de ces ZIEB doit être vérifiée pour chaque taxon. Pour cette raison, nous présentons d'abord les résultats de l'indice de concentration et les ZIEB potentielles pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL. Par la suite, les distributions des différents taxons sont présentées avec les tracés des ZIEB proposées, afin de faciliter l'évaluation de la pertinence de ces dernières pour chaque taxon.

3.1 Indice de concentration en invertébrés benthiques

La distribution de 50 taxons (sous-espèces, espèces, genres, familles et classes confondues) d'invertébrés benthiques a été examinée dans l'ensemble de l'EMGSL à partir de 13 types de relevés utilisant des moyens d'échantillonnage aussi différents que des estomacs de prédateurs, des dragues ou des chaluts (Tableau 1). Les groupes les mieux représentés sont les crustacés (23 espèces de crevettes [dont une avec deux sous-espèces], six espèces et un genre de crabes [deux espèces sont combinées dans le sGSL], le homard et une espèce de mysidacés), les mollusques (huit espèces et une famille) et les échinodermes (une espèce, un genre, quatre familles). Les coraux mous, les anémones, les éponges et les ascidies n'ont malheureusement pas été identifiés avec la même précision que pour les crustacés, mollusques et échinodermes.

Six espèces côtières (deux mactres, la mye commune, la crevette de sable, le homard et le crabe commun) ont été exclues des analyses parce que leur distribution était trop mal couverte par les relevés disponibles. Les autres taxons ont été inclus dans le calcul de l'indice de concentration, un indice intégrateur permettant d'identifier les sites avec des abondances relatives élevées à partir des données de huit relevés (voir en p. 19 comment la concentration a été calculée). Les valeurs de cet indice pour les parcelles échantillonnées sont présentées en Figure 12.

Les relevés retenus pour le calcul de la concentration ont offert une couverture de 87% de l'EMGSL (1981 parcelles sur 2268 parcelles possibles). La majorité des parcelles non-échantillonnées sont situées dans le nGSL. La majorité de la superficie du nGSL n'a été échantillonnée que par le relevé multispécifique et nous n'avons retenu que les données prélevées depuis 2004 à bord du Teleost. Cependant, seule l'année 2006 était utilisable pour plusieurs taxons. Nous avons aussi considéré les données prélevées à bord du Needler depuis 2000 pour les coraux mous, ainsi que par les campagnes de prélèvements de contenus stomacaux, mais la densité de stations demeure tout de même faible. Au contraire, deux relevés portant sur plusieurs années, remontant même à 1971 dans le cas du relevé d'automne, sont utilisés dans le sGSL, ce qui augmente la probabilité de visiter toutes les parcelles disponibles de l'aire d'étude (comparer les Figures 2 et 3). Cette plus grande proportion de parcelles non-échantillonnées dans le nGSL, particulièrement dans les chenaux profonds, a constitué un biais défavorable à cette zone pour l'identification de ZIEB.

Les parcelles échantillonnées qui ne comprenaient pas d'abondance relative maximale (premier quartile) pour au moins une espèce ont une valeur de zéro pour l'indice de concentration et sont représentées par de petites croix sur la Figure 12. Encore une fois, une plus grande proportion des parcelles ayant un indice de concentration de zéro provient du nGSL. Excluant les estomacs de morue et de flétan du Groenland, qui ne mesuraient l'abondance que d'un seul taxon par prédateur, la majorité des parcelles du nGSL n'ont été échantillonnées que par le relevé multispécifique du Teleost et ce pendant 3 ans seulement. De plus, la plupart des taxons retenus pour le nGSL ne furent identifiés qu'en 2006 (voir le Tableau 1). Le nGSL est donc caractérisé par un petit nombre de stations par parcelle, un seul engin d'échantillonnage (hormis les estomacs) et un petit nombre d'espèces reconnues par station, le tout réduisant les probabilités d'obtenir des captures de l'ordre du quartile supérieur pour une ou plusieurs espèces. La situation est tout autre dans le sGSL, qui est bien couvert par deux types de chalut et les estomacs d'un prédateur, et ce avec une très grande densité de stations dans chaque parcelle. L'utilisation de deux types de chalut avec des capturabilités et des sélectivités différentes augmente la probabilité de capturer des espèces différentes en quantité significative. Considérant ces grandes différences dans les techniques d'échantillonnage et l'effort cumulé d'échantillonnage, il ne faut surtout pas conclure à une biodiversité ou une biomasse plus faible dans le nGSL que le sGSL. Ceci constitue un second biais défavorable à cette partie de l'EMGSL pour l'identification de ZIEB.

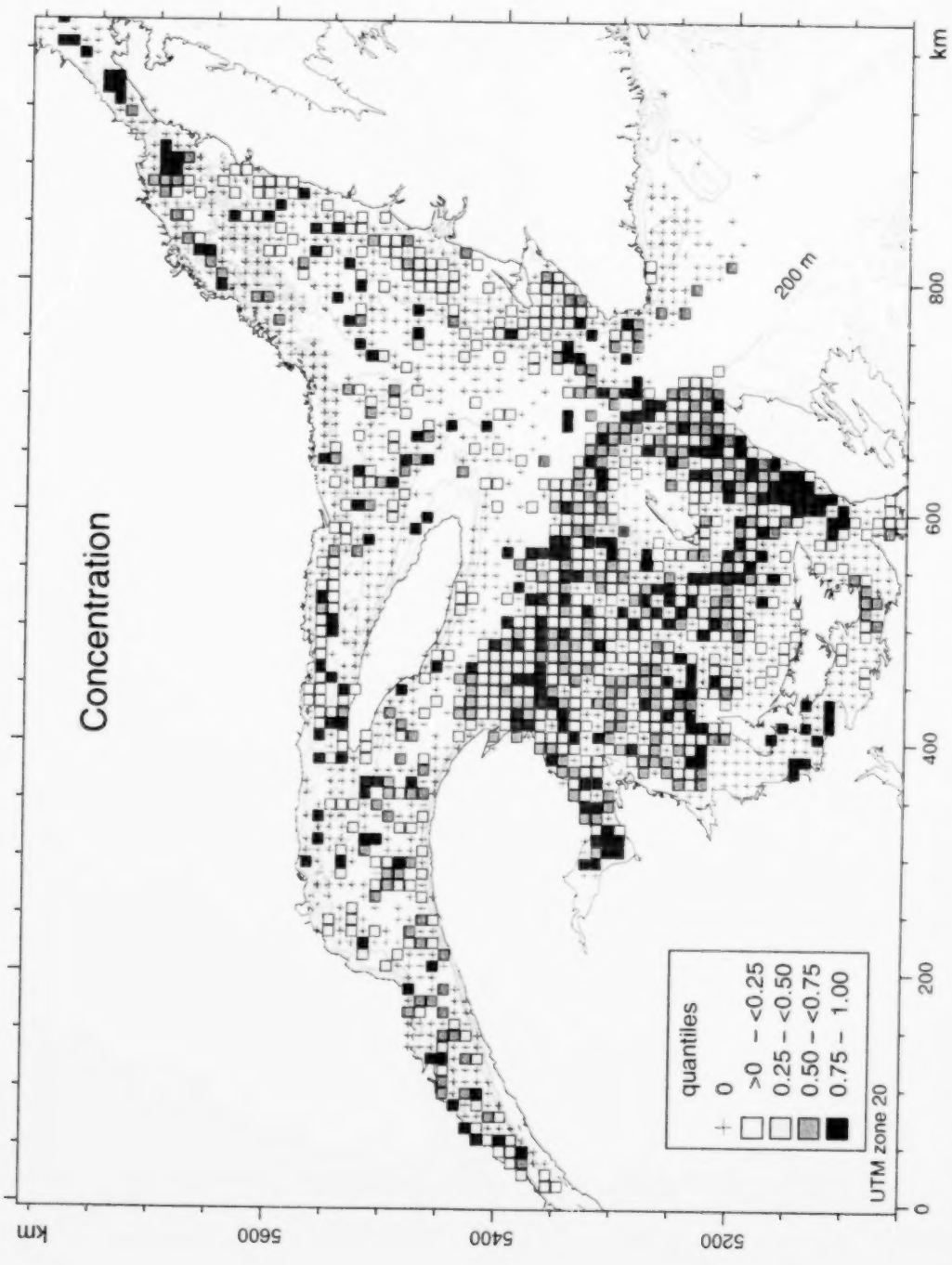

FIGURE 12 – Indice de concentration des invertébrés benthiques de l'EMGSL combinant les plus grandes abondances de toutes les espèces, en pondérant pour l'étendue de la distribution de chaque espèce.

Ceci étant dit, certaines zones se démarquent par la prépondérance de parcelles dont l'indice de concentration correspond aux deux quartiles supérieurs. De telles agrégations démontrent l'importance de ces zones pour l'écologie et la biologie des invertébrés benthiques de l'EMGSL. Les zones avec un indice élevé peuvent correspondre à des concentrations de quelques espèces à distribution très restreinte ou encore à une agrégation très importante de plusieurs espèces dont la distribution est très répandue.

3.2 Description des ZIEB potentielles

Des ZIEB potentielles ont été identifiées quand il y avait des agrégations de parcelles à forte concentration, en tenant compte de la bathymétrie et des patrons de circulation des masses d'eau (Figure 13). Dix-sept zones ont ainsi été définies. Elles englobent plus de 90% des parcelles présentant un indice de concentration équivalent aux deux quartiles supérieurs, tout en recouvrant seulement environ 41% de la superficie de la région d'étude.

Les ZIEB sont identifiées à la Figure 14. Le Tableau 2 décrit chacune des 17 ZIEB et donne leur pointage pour les cinq critères développés par le MPO (MPO 2004). Chaque critère est évalué sur une échelle de 1 à 3.

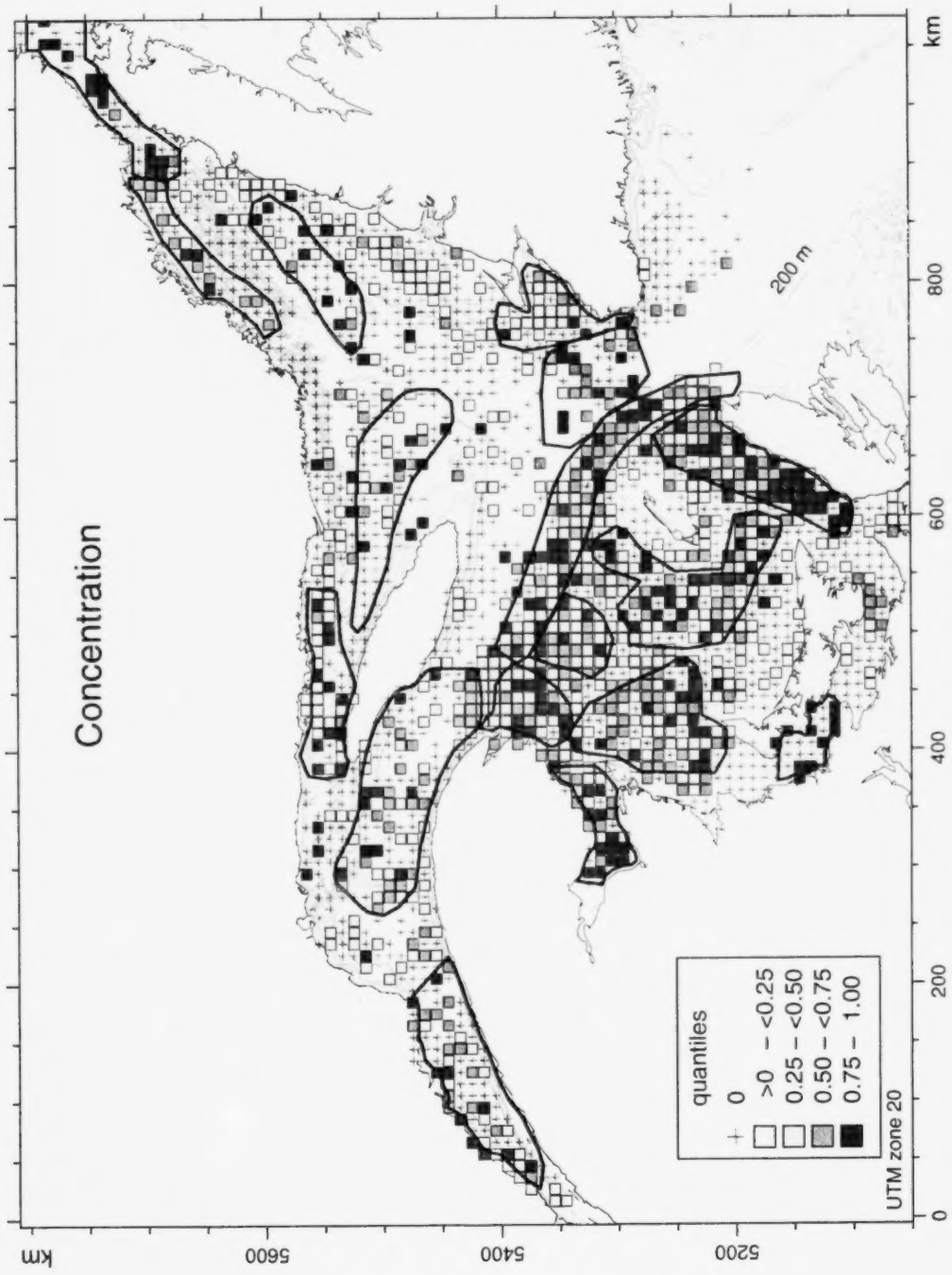

FIGURE 13 – ZIEB potentielles : zones de l'EMGSL où l'indice de concentration en invertébrés benthiques est élevé.

FIGURE 14 – Les 17 zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) potentielles pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL.

TAB. 2 – Description des 17 Zones d'Importance Écologique et Biologique (ZIEB) proposées pour les invertébrés benthiques de l'estuaire maritime et du golfe Saint-Laurent (EMGSL). N = Note pour le critère ; T = Note totale.

Caractéristique.	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
1. Estuaire maritime											
Fin du chenal Laurentien. • Partie moins profonde contient des gisements de pétoncle d'Islande, incluant le gisement le plus en amont connu dans un estuaire. • Comporte des eaux froides à son extrémité ouest (remontée d'eaux profondes). • Infralittoral peu échantillonné.	Une de 3 zones où *B. arctica* est abondant.	2	Indice de concentration faible. • Pour la partie profonde, concentrations importantes d'espèces ou regroupements à distribution répandue (*B. arctica*) et très répandue (e.g. anémones, poulpe boréal, gorgonocéphales, ophiures, oursins). • La partie moins profonde est importante pour le crabe des neiges (espèce répandue) et comporte des gisements de pétoncle d'Islande.	1	Partie moins profonde est importante pour le recrutement du crabe des neiges, mais les crabes immatures recherchent des températures de -0.5 à 3 °C, communes ailleurs dans le GSL où le fond est en contact avec la CIF.	1	Gisements de pétoncle dans la zone moins profonde.	2	Eaux profondes naturellement hypoxiques, mais activité humaine a empiré la situation dans les dernières 75 années.	1	7
2. Détroit d'Honguedo et nord-ouest du GSL											
Chenal Laurentien dans le Détroit d'Honguedo et dans la partie nord-ouest du GSL. • Forte influence de la gyre d'Anticosti dans la moitié ouest de la zone. • Une petite partie de la zone est à moins de 200 m près de l'Ile d'Anticosti.	Une des deux zones importantes pour les coraux mous et *B. arctica*.	2	Indice de concentration moyen. • Zone importante pour deux taxons à distribution limitée (voir Unicité). • Zone où l'abondance de la crevette nordique est la plus élevée dans le Golfe et où la pêche commerciale est la plus importante. • Zone importante pour d'autres taxons répandus (anémones, éponges, étoiles, oursins, *Pasiphaea multidentata*, *Lebbeus polaris* [partie profonde], *Pandalus montagui* [autour de 200 m]) ou peu répandus mais dispersés (poulpe boréal, sépiole). • Gisements de pétoncle d'Islande près de l'Ile d'Anticosti.	2	Contient de très fortes concentrations de tous les stades de vie de la crevette nordique. Les femelles oeuvées migrent et se concentrent au sud-ouest de l'Île d'Anticosti au printemps pour relâcher les larves.	1	Aucune information. [En rétrospective, la présence de gisements de pétoncle aurait dû résulter en une note de 2, mais ces gisements représentent une très petite partie de la zone.]	1	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	8

TAB. 2 – Les 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL (suite).

Caractéristique.	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
3. Détroit Jacques-Cartier et secteur nord-ouest de l'île d'Anticosti											
Zone de moins de 200 m de profondeur caractérisée par des remontées d'eau profonde.	Important pour deux espèces (*Lebbeus groelandicus, L. microceros*) et une sous-espèce (*Eualus gaimardii belcheri*) peu répandues. • Important gisements de pétoncle d'Islande.	2	Indice de concentration très élevé sur toute la zone. • Important pour des espèces peu répandues (voir Unicité). • Importants gisements de pétoncle d'Islande [supportent la pêche commerciale la plus importante pour le pétoncle (les deux espèces confondues)]. • Important pour les ascidies et les sépioles, moyennement répandues. • Important pour quelques espèces répandues (*Pandalus montagui, Argis dentata, Eualus fabricii, E. macilentus, Spirontocaris spinus, Lebbeus polaris*, oursins, concombres). • Quelque peu important pour d'autres espèces répandues (éponges, méduses, *Sclerocrangon boreas*, étoiles, gorgonocéphales, ophiures, bernards-l'ermite).	3	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Gisements de pétoncle.	2	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	10
4. Chenal Anticosti											
Embranchement du chenal Laurentien contournant le nord de l'Île d'Anticosti. • Profondeur allant en diminuant vers la tête du chenal à l'ouest. • Patrons de circulation favorisant la rétention de certaines espèces à la tête du chenal.	Il y a deux autres chenaux et têtes de chenaux dans l'EMGSL.	1	Indice de concentration moyen à faible. • Important pour une espèce moyennement répandue (*Pontophilus norvegicus*, poulpe boréal). • Important pour des espèces répandues (*Pasiphaea multidentata, Pandalus borealis*). • Quelque peu important pour des espèces répandues (étoiles de mer, anémones, méduses)	1	Supporte de bonnes concentrations de tous les stades de vie de *P. borealis* : adultes dans la partie profonde, juvéniles où l'eau est moins profonde.	1	Aucune information.	1	Hypoxie naturelle, peu influencée par les activités anthropiques.	2	6

TAB. 2 – Les 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL (suite).

Caractéristique.	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
5. Fosse de Mécatina											
Fosse entourée de régions à moins de 200 m au relief très prononcé, non chalutable par le relevé multispécifique et donc peu pêché par les chaluts.	Relief escarpé, typique de la Basse Côte Nord.	1	Indice de concentration moyen. • Importante pour des espèces ou groupements répandus (gorgonocéphales, crabe des neiges [surexploité, la pêche y est interdite depuis 2003], crabes lyres arctique et araignée).	2	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Gisements de pétoncle d'Islande.	2	Habitat relativement intègre, une bonne partie de la zone n'est pas chalutable.	3	9
6. Détroit de Belle-Isle											
Zone d'échanges entre le courant du Labrador et notre région, conditions très froides. • Eaux froides et peu profondes.	Caractéristiques physiques uniques : échanges de masses d'eaux et d'organismes vivants entre le courant du Labrador et la région d'étude. • Zone supportant un assemblage d'espèces de crevettes associées à des conditions arctique (*Eualus gaimardii gaimardii, E. g. belcheri, Lebbeus groenlandicus, L. microceros, Spirontocaris phippsii*), certaines étant très rares ou absentes du reste de la région d'étude.	3	Abondance relative élevée pour des espèces rares ou a distribution restreinte (voir Unicité). • Important pour les ascidies et la sépiole, moyennement répandues ailleurs. • Zone importante pour des espèces ou regroupements qui sont répandus (éponges, étoiles, gorgonocéphales, *Sclerocrangon boreas, Eualus fabricii, E. macilentus, Spirontocaris spinus, Lebbeus polaris, Pandalus montagui, Sabinea septemcarinata, Argis dentata*).	3	Semble importante pour trois espèces peu répandues (*S. boreas, A. dentata et L. groenlandicus*) dont les captures comportant à la fois des juvéniles et de très gros individus adultes sont parmi les plus élevées dans le nGSL. • Il y aurait un ou des gisements de pétoncles non couverts par nos relevés.	1	Aucune information.	1	Habitat intègre, hormis impact de la pêche.	2	10

TAB. 2 – Les 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL (suite).

Caractéristique,	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
7. Tête du Chenal Esquiman											
Embranchement du Chenal Laurentien longeant la côte ouest de Terre-Neuve. • Profondeur allant en diminuant vers la tête du chenal au nord (qui est cependant exclue de la zone).	Pas de facteurs uniques, chenal similaire aux 2 autres de l'EMGSL.	1	Moyennement important selon l'indice de concentration. • Important pour des espèces répandues dans les eaux profondes (*Pasiphaea multidentata, Pandalus borealis, Pontophilus norvegicus*). • Quelque peu important pour d'autres espèces d'eaux profondes (calmar, sépiole, étoiles).	2	Supporte de bonnes concentrations de tous les stades de vie de *P. borealis* : adultes dans la partie profonde, juvéniles où l'eau est moins profonde.	1	Aucune information.	1	Hypoxie naturelle, peu influencée par les activités anthropiques.	2	7
8. Baie Saint-Georges											
Zone peu profonde (< 200 m) où le fond est en contact avec la CIF.	À cause de son profil de profondeur et de son ouverture sur le chenal, la zone supporte à la fois des espèces d'eau profonde et des espèces très côtières d'eau froide. • Seule zone du Golfe où on retrouve la crevette *Sabinea sarsi*	1	Indice de concentration élevé sur près de la moitié de la zone, faible pour le reste. • Importante pour des espèces répandues en eaux moins profondes, en contact avec la CIF (*Ewalus macilentus, Sabinea septemcarinata, S. sarsi*, éponges, méduses, calmar). • Quelque peu important pour d'autres espèces répandues sur les fonds en contact avec la CIF (*Lebbeus polaris, Pandalus borealis, Argis dentata*, ophiures, concombres, étoiles, gorgonocéphales).	2	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Aucune information.	1	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	7

TAB. 2 – Les 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL (suite).

Caractéristique,	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
9. Chenal Laurentien - Détroit de Cabot											
Entrée dans le golfe des eaux profondes et chaudes de l'Atlantique. • Sortie du Golfe des eaux de surface. • Les eaux profondes les moins hypoxiques de l'EMGSL.	Zone d'échange avec l'extérieur du GSL via le Détroit de Cabot. • Une des rares zones importantes pour les coraux mous. • Seul endroit où on retrouve certaines crevettes d'eau profonde rares (*Pasiphaea tarda, Sergestes arcticus, Atlantopandalus propinquus, Acanthephyra pelagica*), cependant ces espèces sont à la limite de leur distribution et ont moins d'importance pour l'unicité.	2	Indice de concentration varie de faible à élevé. • Présence d'espèces rares (voir Unicité). • Zone importante pour des espèces répandues (poulpe boréal, calmar, méduses, *Pasiphaea multidentata, Lithodes maja*) et moyennent répandues (sépiole).	2	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Aucune information.	1	Trafic maritime.	2	8
10. Versant sud du Chenal Laurentien											
Zone allongée centrée sur l'isobathe de 200 m. • Influencée à l'ouest par le courant de Gaspé et à l'est par le détroit de Cabot. • Jonction entre le système du sud du Golfe caractérisé par des eaux moins profondes que 200 m et du nord du Golfe caractérisé par les eaux profondes du Chenal Laurentien.	Soutient un assemblage composé d'espèces abondantes dans les peu profondes et profondes. • Une des rares zones importantes pour les coraux mous.	2	Indice de concentration varie de moyen à élevé. • Coraux mous (voir Unicité). • Gisements de pétoncle d'Islande. • Une des zones importantes pour d'autres espèces répandues ou moyennement répandues dans l'EMGSL : anémones, *Pasiphaea multidentata, Spirontocaris lilljeborgi*, calmar, éponges, méduses, poulpe boréal et crabe épineux (dans la partie est).	2	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Gisements de pétoncle d'Islande.	2	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	9

TAB. 2 – Les 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL (suite).

Caractéristique.	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
11. Coulée du Cap-Breton											
Fosse moins profonde que les grands chenaux du nGSL, découpant la partie nord-est du sGSL, influencée à la fois par le chenal Laurentien au nord et par le pourtour du plateau madelinien au sud.	Zone très favorable pour plusieurs espèces et regroupements, mais d'autres zones sont propices à ces taxons, sans doute parce que les conditions physiques y sont similaires.	1	Indice de concentration élevé pratiquement partout. • Concentrations très importantes d'espèces ou regroupements à distribution répandue (ophiures) et très répandue (e.g. étoiles de mer, gorgonocéphales, bernards-l'ermite). • Concentrations importantes (mais moins généralisées dans la zone) d'espèces très répandues (anémones, éponges, méduses, calmar, sépiole, poulpe, oursins, *P. montagui*, *Argis dentata*, crabe des neiges) ou répandues (*Sabinea septemcarinata*, *Eualus macilentus*, pétoncle d'Islande, oursin plat, ascidies).	3	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Attention aux quelques gisements de pétoncles géants restants (Margaree).	2	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	9
12. Banc de Bradelle, Vallée Est de Bradelle et environs											
Fonds situés à des profondeurs de 50-70 m, incluant le versant ouest du plateau madelinien. • Quasi absence des espèces d'eaux profondes	Zone très favorable pour plusieurs espèces et regroupements, mais d'autres zones sont propices à ces taxons, sans doute parce que les conditions physiques y sont similaires. • Comporte des concentrations d'espèces de crevettes plutôt rares comme *Spirontocaris phippsi* et *Eualus pusiolus*	1	Indice de concentration élevé sur presque toute cette zone. • Importante pour des espèces ou regroupements répandus (*Sclerocrangon boreas*) à très répandus (gorgonocéphales, anémones, éponges, méduses, oursins, *Spirontocaris spinus*). Abondance moyenne de crabes lyres et crabe des neiges, *Eualus fabricii*, *E. macilentus*, *Spirontocaris spinus*, *S. phippsi Lebbeus polaris*, *Pandalus montagui*, *Sabinea septemcarinata*, *Argis dentata*, étoiles, concombres, oursin plat).	3	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Aucune information.	1	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	8

TAB. 2 – Les 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL (suite).

Caractéristique,	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
13. Détroit de Northumberland ouest											
Zone très peu profonde, chaude en été, très froide en hiver.	Présence d'une espèce (sous-espèce) endémique, le crabe calico, qui ne se retrouve nulle-part ailleurs dans l'EMGSL.	3	Concentration importante de crabe calico (voir Unicité).	3	Tout le cycle vital de ce crabe s'y déroule.	3	Possibles gisements de pétoncle géant.	2	Zone avec beaucoup d'activité humaine et qui a été (et est encore) fortement perturbée.	1	12
14. Baie des Chaleurs											
Baie moyennement profonde à fort escarpement. • Zone peut être influencée à la fois par le nord-ouest du Golfe et le plateau madelinien.	Zone très favorable pour plusieurs espèces et regroupements, mais d'autres zones sont propices à ces taxons.	1	Indice de concentration variable mais incluant des valeurs élevées. • Abondance élevée de *Eualus macilentus*, *Spirontocaris spinus*, *Pandalus montagui*, *Argis dentata*, étoiles de mer, ophiures, oursins, crabe Hyas. • Abondance moyenne d'autres taxons à distribution peu répandue (*Lebbeus groenlandicus*, *Sclerocrangon boreas*) ou répandue (pétoncle géant, pétoncle d'Islande, anémones, éponges, concombres de mer, pétoncles, calmar, *E. fabricii*, *P. borealis*, *Sabinea septemcarinata*, crabe des neiges, bernards-l'ermite).	2	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Gisements de pétoncles géants.	2	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	8

TAB. 2 – Les 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL (suite).

Caractéristique.	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
15. Vallée de Shediac et Banc de Miscou											
Plateaux peu profonds et flancs d'une fosse moins profonde que les grands chenaux.	Zone très favorable pour plusieurs espèces et regroupements, mais d'autres zones sont aussi propices à ces taxons. • Comporte des concentrations d'espèces de crevettes plutôt rares comme *Spirontocaris phippsi* et *Lebbeus microceros*.	1	Indice de concentration variant de faible à moyen et à élevé. • Abondance élevée (crabe des neiges, étoiles de mer, pétoncle géant, oursins) à moyennement élevée (éponges, concombres, calmar, anémones, méduses, pétoncle d'Islande, *Eualus macilentus, Spirontocaris spinus, Lebbeus polaris, Pandalus montagui, Sabinea septemcarinata, Argis dentata, Hyas* sp., bernards-l'ermite, buccins) de nombreuses espèces ou regroupements à distribution étendue. • Importance moyenne pour des espèces moins répandues (*L. groenlandicus, Sp. phippsi, Sp. lilljeborgi, L. microceros*).	2	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Aucune information.	1	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	7
16. Banc Orphelin et Vallée ouest de Bradelle											
Zone peu profonde subissant des influences de la vallée de Shediac, du chenal Laurentien et du courant de Gaspé.	Zone très favorable pour plusieurs espèces et regroupements, mais d'autres zones sont aussi propices à ces taxons. • Zone de débordement de la distribution d'espèces présentes dans le chenal laurentien (l'encornet rouge nordique, le poulpe boreal, la crevette nordique).	1	Indice de concentration faible à élevé. Abondance moyenne pour le crabe des neiges, l'oursins, les éponges et quelques crevettes (*Eualus macilentus, Sabinea septemcarinata*) à distribution étendue.	2	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Aucune information.	1	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	7

TAB. 2 – Les 17 ZIEB proposées pour les invertébrés benthiques de l'EMGSL (suite).

Caractéristique.	Unicité		Concentration		Conséquence sur valeur adaptative		Résilience		Caractère naturel		T
type	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	Description	N	
17. Banc des Américains et gyre de Gaspé											
Zone très influencée par le courant de Gaspé, favorable à la rétention d'organismes.	Zone très favorable pour plusieurs espèces et regroupements, mais d'autres zones sont propices à ces taxons. • Zone de débordement de la distribution d'espèces présentes dans le chenal laurentien (l'encornet rouge nordique, le poulpe boreal, la crevette nordique). • Présence d'une espèce rare de crevette, *Eualus pusiolus*.	1	Indice de concentration élev presque partout, moyen à quelques endroits. Abondance forte (étoiles de mer, gorgonocéphales, *Eualus macilentus*, *Pandalus borealis*, *P. montagui*, crabe des neiges) à moyenne (ascidies, éponges, crabe des neiges, anémones, oursins, buccins, pétoncles géant et d'Islande, calmar, poulpe boréal, *E. macilentus*, *E. fabricii*, *Spirontocaris spinus*, *Lebbeus polaris*, *Sabinea septemcarinata*, *Argis dentata*, crabe lyre) de nombreuses espèces à distribution étendue.	3	Rien de spécifiquement important pour les invertébrés benthiques recensés ou manque d'information.	1	Gisements de pétoncles géants et d'Islande.	2	Peu influencée par l'activité humaine, hormis la pêche.	2	9

Unicité Il n'est arrivé qu'une fois que la majeure partie de la distribution d'une espèce soit présente dans une seule ZIEB. Ce fut le cas du crabe calico dans la zone 13, qui a donc reçu la note maximale pour l'unicité. Cette note a aussi été accordée à la zone 5 parce qu'une majeure partie des concentrations importantes de plusieurs espèces de crevette à distribution restreinte y était présente et que les caractéristiques physiques de la zone étaient uniques. Quelques ZIEB (1-3, 9-10) ont reçu une note intermédiaire parce qu'une assez grande proportion des fortes captures d'espèces à distribution moyennement étendue y était présente. Les autres ZIEB ont reçu la note minimale pour ce critère. Il faut admettre que le concept d'unicité perd beaucoup de sa portée quand seule une petite proportion du nombre total d'invertébrés benthiques habitant l'EMGSL est considérée.

Concentration Plusieurs zones sont constituées principalement de parcelles dont la concentration est dans le quartile supérieur et ont donc reçu la note maximale (zones 3, 6, 11-13, 17). Quelques zones avaient une proportion relativement élevée de parcelles n'appartenant pas aux deux quantiles supérieurs et ont reçu la note minimale (zones 1 et 4). Les autres zones sont intermédiaires pour la concentration. Une quantification exacte de la proportion des parcelles des différents quantiles résulterait probablement en la diminution d'un cran pour les zones 8 et 17, mais les valeurs ayant servi à l'établissement des ZIEB finales à l'atelier de décembre 2006 ont été conservées.

Conséquences sur la valeur adaptative Comme indiqué en p. 21, toutes les zones ont reçu la note minimale pour ce critère parce que la phase larvaire pélagique de la majorité des taxons traités a une vaste distribution et que nous possédons peu d'information liant les phases juvéniles ou adultes à des sites géographiques précis. Cependant, deux espèces de crustacés, la crevette nordique et le crabe des neiges ont pu être évaluées selon ce critère étant donné que les connaissances sur leur distribution et leur cycle vital sont plus avancées, mais la conclusion demeure la même : aucune zone n'a une grande conséquence sur la valeur adaptative de ces deux espèces, qui retrouvent des conditions propices à leur cycle vital dans plusieurs zones de l'EMGSL. La seule exception pour ce critère est la ZIEB 13, où le crabe calico est endémique, qui a reçu la note maximale.

Résilience Faute de définition opérationnelle (p. 21), toutes les zones ont reçu une note minimale pour ce critère, à moins de contenir des gisements de pétoncle (zones 1, 3, 5, 10, 11, 13, 14 et 17), des entités circonscrites géographiquement et pouvant être endommagées ou surexploitées, auquel cas la note était de 2.

Caractère naturel Nous avons accordé d'emblée une note intermédiaire à la majorité des ZIEB (p. 21) parce que la plupart d'entre elles ont une assez vaste superficie et couvrent des zones circalittorales ou bathyales qui ne semblent pas, dans leur ensemble, particulièrement perturbées. Deux ZIEB sont cependant considérées plus perturbées, soit l'Estuaire et le nord-ouest du détroit de Northumberland (ZIEB 1 et 13, respectivement). Le trafic maritime y est intense et les apports en éléments nutritifs et en polluants y sont plus marqués que pour les autres zones. Au contraire, une note élevée a été accordée à la zone 5, la fosse de Mecatina, parce que les fonds ne sont pas chalutables et donc n'ont pas été perturbés par la pêche par engins mobiles.

Total Le total correspond à la somme des notes attribuées à chacun des cinq critères évalués (total maximum = 15). Un total élevé pour une zone indique qu'elle est très importante pour les invertébrés benthiques qu'on y a répertoriés. Le Tableau 3 présente la répartition des zones par note totale. Le total minimal observé se situe à 6 alors que le

maximum atteint 12. La note moyenne des zones s'élève à 8,3. Trois zones seulement ont un total supérieur à dix qui correspond à une note d'au moins 2 pour chaque critère. La zone du détroit de Northumberland (ZIEB 13) a obtenu le total le plus élevé (12) à cause de la présence unique du crabe calico. Les zones du détroit de Belle-Isle (ZIEB 6) et du détroit de Jacques-Cartier (ZIEB 3) ont obtenu un total de 10 parce qu'elles renferment un assemblage d'espèces peu communes associées à des profondeurs relativement faibles baignées par des eaux très froides provenant du Labrador dans le cas du détroit de Belle-Isle ou fortement influencées par des remontées d'eau profonde dans le cas du détroit de Jacques-Cartier.

TABLEAU 3 – Distribution des fréquences des notes totales pour les 17 ZIEB proposées.

Total des notes	6	7	8	9	10	11	12
Nombre de zones	1	5	4	4	2	0	1

3.3 Données de distribution des invertébrés benthiques de l'EMGSL

3.3.1 Coraux mous

Nous ne disposons de données sur les coraux mous (Famille Alcyoniidae) que pour l'Estuaire et le nGSL (Figure 15). Les coraux mous sont sessiles et doivent être arrachés à leur substrat (souvent des coquilles mortes ou des roches) pour être échantillonnés. Il est donc difficile d'évaluer leur capturabilité durant les relevés au chalut. De plus, l'espèce la plus répandue dans l'EMGSL, *Gersemia rubiformis* ou framboise de mer, se retrouve normalement dans l'infra- et le circalittoral et sa distribution n'est que partiellement couverte par nos relevés. Les données disponibles suggèrent que les coraux mous se retrouvent principalement en eaux assez profondes, dans le chenal Laurentien, de l'Estuaire à l'ouest au détroit de Cabot à l'est, ainsi qu'à la tête du chenal Esquiman et dans le détroit de Belle-Isle.

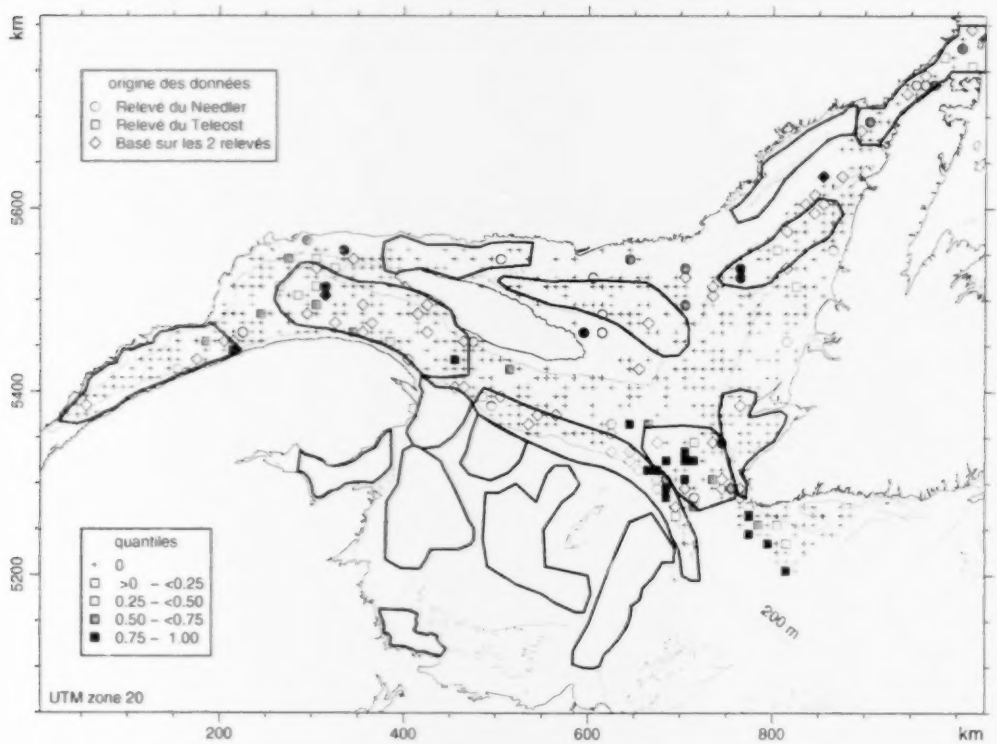

FIGURE 15 – Distribution des coraux mous (Alcyoniidae) selon le relevé multidisciplinaire du nGSL de 2000-2006.

Les coraux mous peuvent se reproduire de façon sexuée (libération de gamètes mâles et femelles dans l'eau) ou de façon asexuée (par bourgeonnement ou stolon). Fréquemment, une même espèce alterne entre ces deux méthodes de reproduction. La reproduction asexuée limite grandement la distribution des individus (Sumich 1992). Les coraux mous sont suspensivores et ont peu de prédateurs hormis certains nudibranches.

3.3.2 Anémones

Il y a environ une quinzaine d'espèces d'anémones (Classe Anthozoa) dans les zones circalittorale et bathyale de l'EMGSL (Brunel et al. 1998). Deux espèces relativement répandues sont plutôt côtières, soit l'anémone plumeuse (*Metridium senile*) et l'anémone rouge du nord (*Urticina felina*, synonyme *Tealia felina*). Plusieurs autres sont répandues géographiquement et aussi bathymétriquement. Elles sont donc plus susceptibles d'être capturées durant nos relevés. Il s'agit de l'anémone marbrée (*Stomphia coccinea*), de l'anémone noduleuse (*Hormathia nodosa*), de *Actinauge cristata*, de *Bolocera tuediae* et de *U. crassicornis* (Brunel et al. 1998). Les anémones sont généralement fixées à un substrat dur ou peuvent être fouisseuses et sont donc potentiellement sous-échantillonnées par les relevés au chalut, qui en plus excluent l'infralittoral où les anémones abondent. Elles sont particulièrement abondantes dans l'Estuaire et le long du versant sud du chenal Laurentien (Figure 16). Malheureusement les anémones n'étaient pas identifiées à l'espèce dans nos relevés. Il est à noter que l'intensité d'échantillonnage est faible pour l'Estuaire et le nGSL (une seule année).

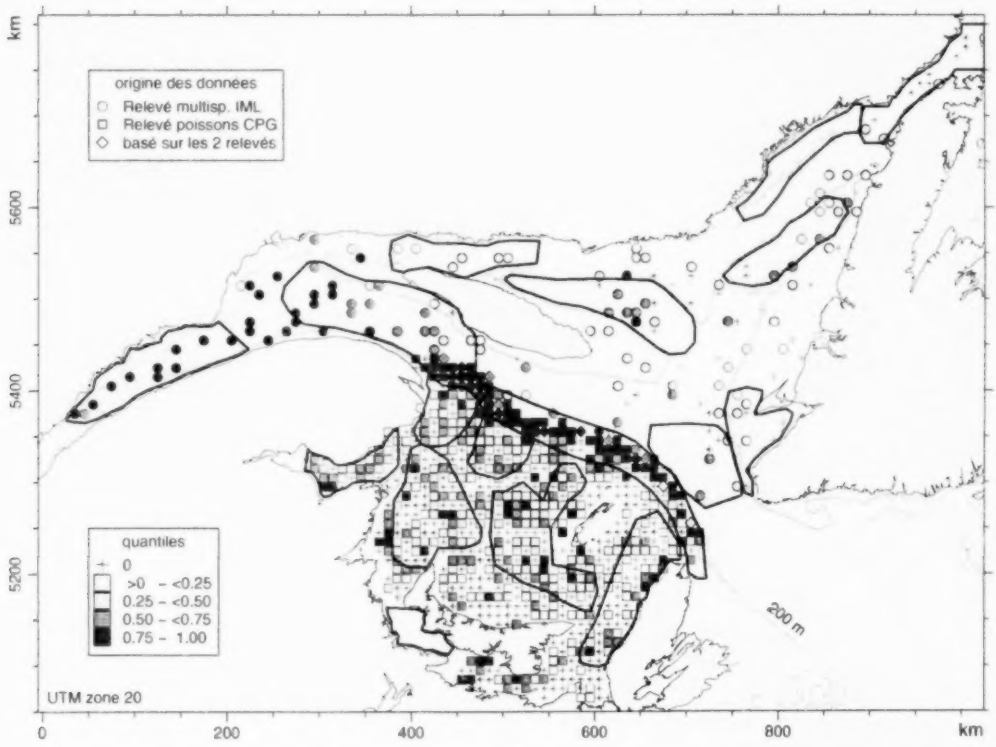

FIGURE 16 – Distribution des anémones (Anthozoa) selon le relevé multidisciplinaire du nGSL en 2006 et les relevés d'automne du sGSL de 1988-2005.

La reproduction des anémones peut être sexuée ou asexuée comme les coraux mous appartenant à la même Classe. Certaines espèces d'anémones sont suspensivores alors que

d'autres sont carnivores, se nourrissant de petits poissons, crustacés et mollusques. Elles sont parfois la proie de nudibranches et de certaines étoiles de mer.

3.3.3 Éponges

On retrouve des éponges (Embranchement Porifera) un peu partout dans l'EMGSL, reflétant le fait que plusieurs espèces côtières et plusieurs autres bathyales ont été répertoriées (Brunel et al. 1998). Il est à noter que l'intensité d'échantillonnage est faible pour l'Estuaire et le nGSL (une seule année).

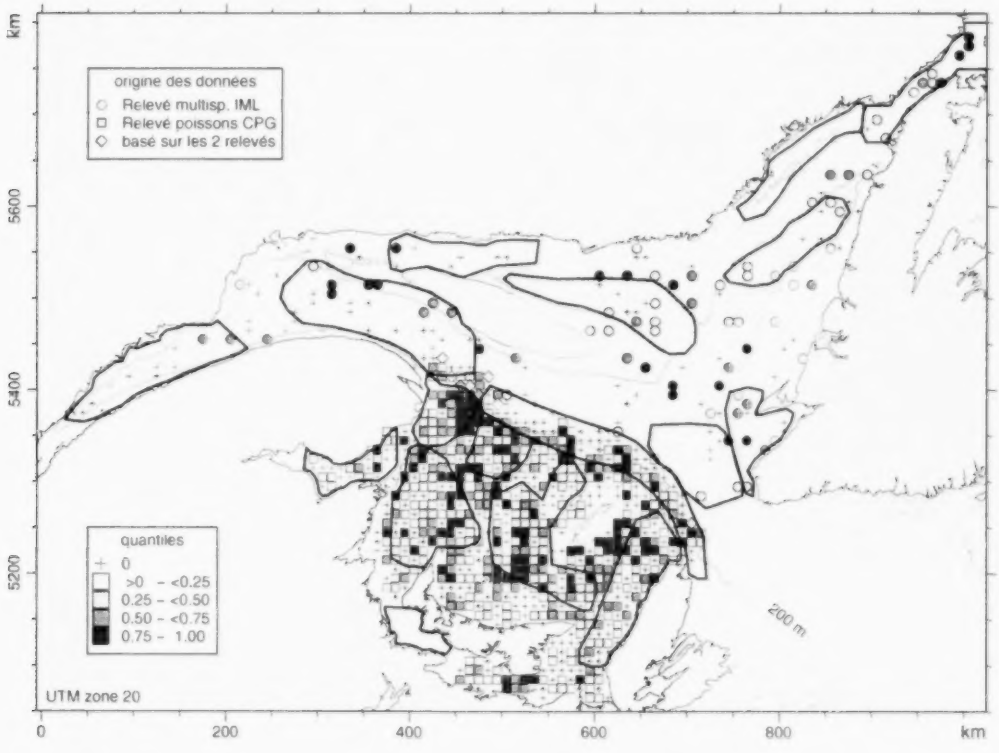

FIGURE 17 – Distribution des éponges (Porifera) selon le relevé multidisciplinaire du nGSL en 2006 et les relevés d'automne du sGSL de 1988-2005.

Les éponges sont suspensivores, fixées à un substrat solide et leur capturabilité par nos engins est inconnue. La forme et la couleur des éponges varient d'un individu à l'autre ; leur identification ne peut donc s'effectuer que par l'étude des spicules au microscope. Les éponges ont un rôle structurant dans l'écosystème, servant d'abri ou de substrat à d'autres espèces associées, parfois même commensales ou symbiontes (Jensen 2004; Saito et al. 2006).

3.3.4 Ascidies

Dans le Golfe, il y a deux espèces d'ascidies (Classe Ascidiacea) que la taille rend susceptibles d'être capturées au chalut, soit la patate de mer (*Boltenia ovifera*), qui vit de l'infralittoral jusqu'aux profondeurs caractéristiques du chenal Laurentien, et la pêche de mer (*Halocynthia pyriformis*), vivant à moins de 200 m. Ces espèces ont probablement une capturabilité faible à cause de leur mode de vie sessile. Les relevés au chalut révèlent des captures presque nulles dans l'Estuaire et le chenal Laurentien (Figure 18). Elles sont plus abondantes où les profondeurs sont plus faibles, dans le détroit de Belle-Isle et le détroit de Jacques-Cartier pour le nGSL. Elles sont aussi abondantes dans le secteur nord du sGSL, soit sur le banc des Américains, le banc de l'Orphelin et dans la coulée du Cap-Breton. Il est à noter que l'intensité d'échantillonnage est faible pour l'Estuaire et le nGSL (une seule année).

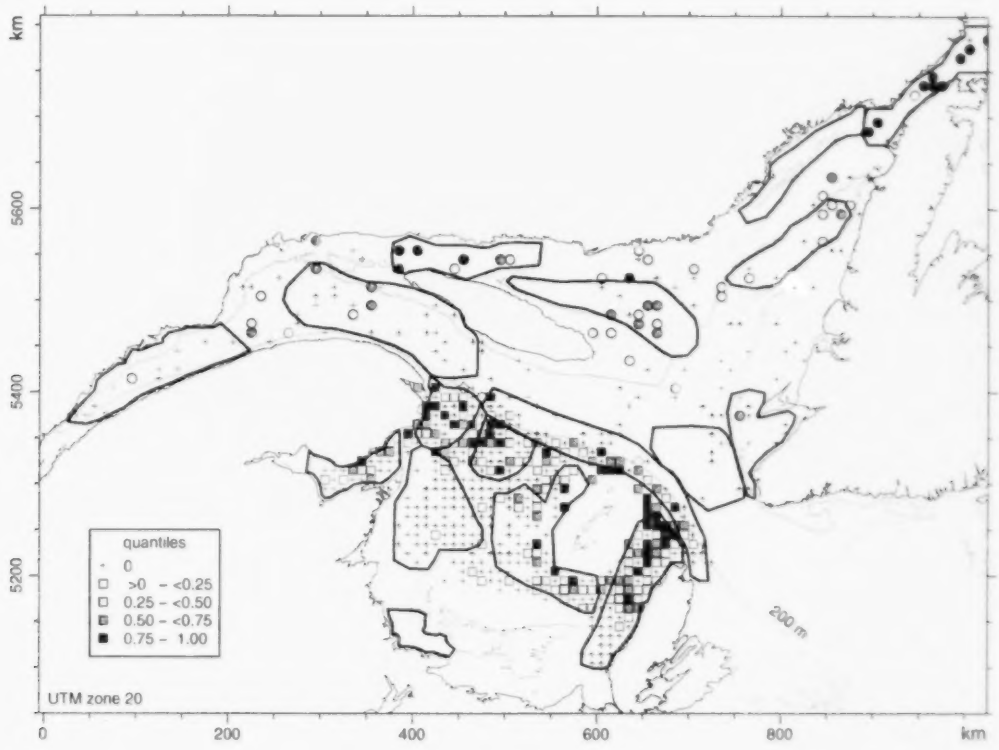

FIGURE 18 – Distribution des ascidies dans le relevé multidisciplinaire du nGSL de 2006 et le relevé crabe des neiges du sGSL de 1988-2005.

Ces espèces d'ascidie ressemblent à des sacs pourvus de deux orifices, l'un servant à pomper l'eau dans le pharynx de l'animal, l'autre à l'expulser. Ces animaux sont hermaphrodites et la fécondation des gamètes, qui est externe, produira des larves nageuses pélagiques en forme de têtard. À l'âge adulte, la tunique de ces animaux est plutôt coriace, les mettant probablement à l'abri des prédateurs. Par contre les jeunes ascidies nouvellement fixées

sont peut-être consommées par certains animaux, mais nos connaissances sur ce sujet sont limitées. La patate et la pêche de mer sont fixées à des substrats durs, parfois en « champs » denses et ont ainsi un rôle structurant dans l'écosystème (Marchenkov et Boxshall 2003; Ooishi 2006; Sepulveda et al. 2003). Il est important de mentionner que plusieurs espèces d'ascidie exotiques sont apparues récemment dans les eaux côtières et sont considérées comme envahissantes. Leur présence cause de graves problèmes aux rendements des sites mytilicoles. L'espèce la plus fréquemment rencontrée est *Styela clava*. D'autres espèces de *Styela* (*S. russica, S. coriacea*) sont présentes dans la région d'étude, mais ne sont pas envahissantes. Elles se retrouvent surtout en milieu côtier, bien que *S. rustica* puisse être bathyale (Brunel et al. 1998).

3.3.5 Échinodermes

Étoiles de mer La classe Asteroidea est représentée dans l'EMGSL par plusieurs espèces infra- ou circa-littorales, dont *Asteria rubens*, *Leptasterias polaris* et *Solaster endeca*, ainsi que par des espèces dont la distribution s'étend jusqu'à la zone bathyale comme *Ctenodiscus crispatus*, *Ceramaster granularis*, *Crossaster papposus* et *Hippasteria phrygiana*. Les étoiles de mer sont très répandues et abondantes dans l'ensemble de la région d'étude, à la fois dans les eaux profondes de l'Estuaire et les eaux moins profondes du Golfe (détroits de Jacques-Cartier et de Belle-Isle, banc des Américains, coulée du Cap-Breton, baie des Chaleurs) (Figure 19). Il est à noter que l'intensité d'échantillonnage est faible pour l'Estuaire et le nGSL (une seule année).

Les étoiles de mer n'étaient pas identifiées à l'espèce durant ces missions, ce qui explique en partie la diversité d'habitat où elles sont présentes dans nos relevés, différentes espèces pouvant préférer différents habitats. Ceci diminue notre capacité à déterminer des zones importantes en plus de biaiser les résultats en faveur de la ou des espèces dominantes.

Les étoiles de mer favorisent les substrats rocheux et/ou graveleux, de la ligne de marée basse jusqu'à environ 300 m de profondeur, sauf *Henricia sanguinolenta* qui peut se retrouver jusqu'à plus de 1000 m et se nourrit d'éponges. Toutes les espèces mentionnées précédemment ont une vaste distribution dans l'Atlantique et quelques unes s'étendent aussi jusque dans le Pacifique. Ce sont des animaux à faible mobilité, donc les populations sont généralement résidentes. Les stades larvaires de la majorité des Asteroidea sont pélagiques (bipinnaria et branchiolaria), favorisant ainsi l'étalement ou une plus grande distribution des individus. Les différentes espèces peuvent différer quant à leurs préférences environnementales, leur saison de reproduction et leur régime alimentaire. Il existe en effet des étoiles qui sont suspensivores, d'autres qui sont des prédateurs et charognards, alors que d'autres encore ingèrent des sédiments, en particulier de la boue (Howell et al. 2003). Certaines espèces, notamment *Ctenodiscus crispatus*, jouent un rôle de bioturbateur dans les sédiments meubles profonds. Les étoiles de mer ont peu de prédateurs.

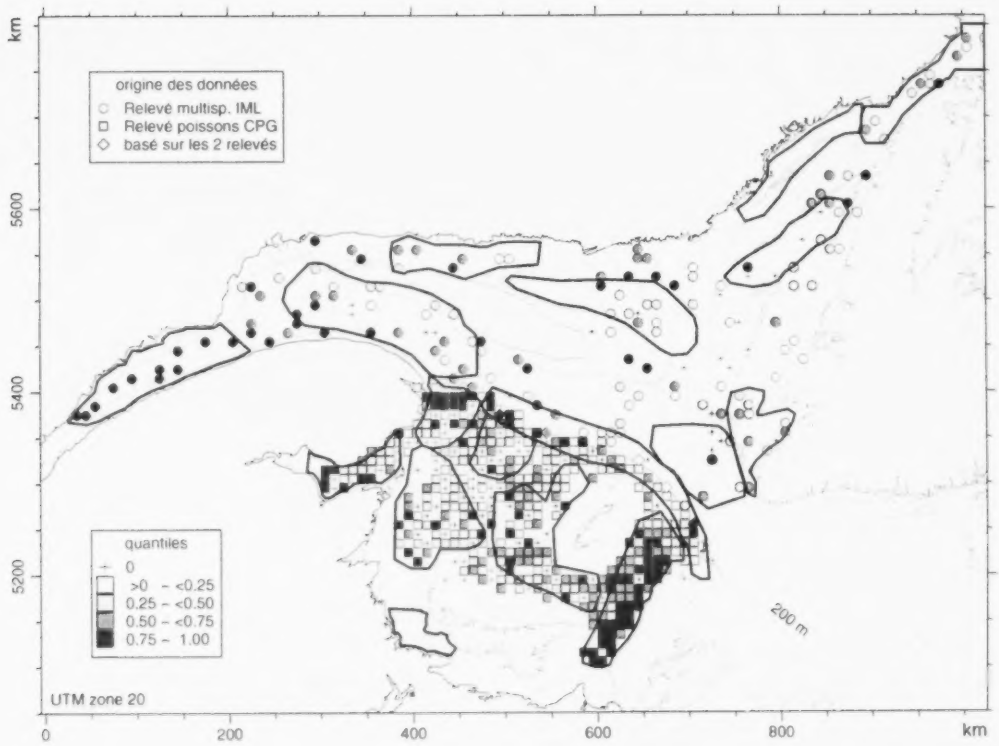

FIGURE 19 – Distribution des étoiles de mer (Asteroidea) dans le relevé multidisciplinaire du nGSL de 2006 et le relevé de crabe des neiges du sGSL de 1988-2005.

Gorgonocéphales L'espèce de gorgonocéphale la plus commune dans la région d'étude est *Gorgonocephalus arcticus*, mais *G. eucnemus* a aussi été rapportée (Packard 1863), quoique le statut taxonomique de ces échantillons soit considéré incertain (Brunel et al. 1998). Les gorgonocéphales sont répandues dans l'EMGSL dans les eaux de moins de 200 m (détroit de Belle-Isle, coulée du Cap-Breton, bancs des Américains et de l'Orphelin) (Figure 20). Elles sont aussi abondantes dans la zone bathyale de l'Estuaire.

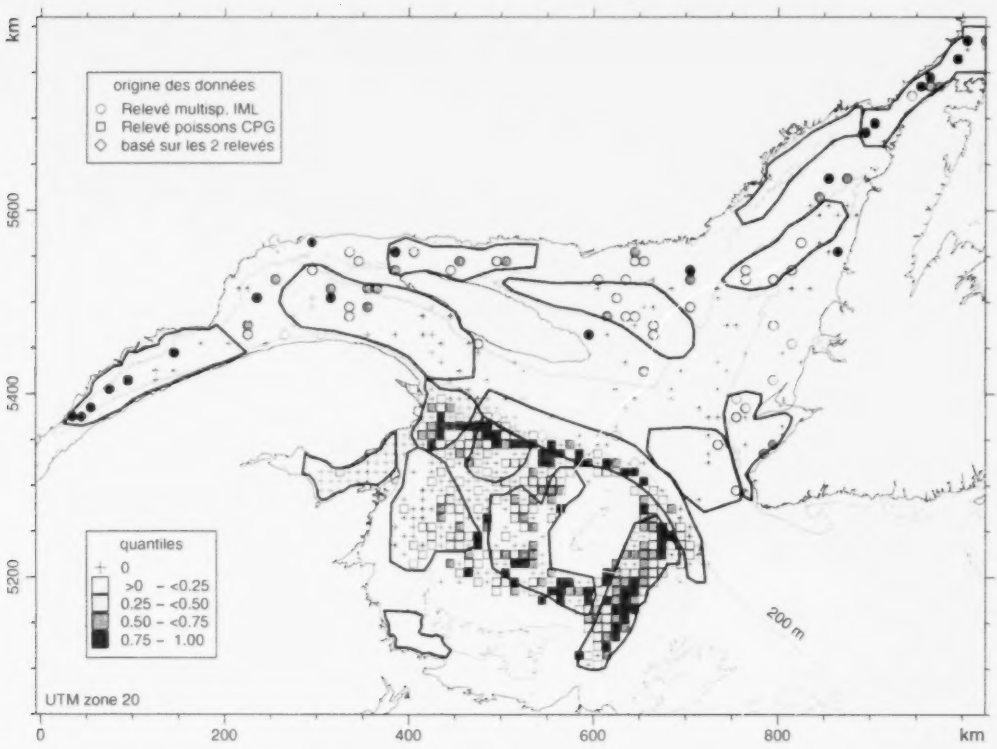

FIGURE 20 – Distribution des gorgonocéphales (Gorgonocephalidae) dans le relevé multidisciplinaire du nGSL de 2006 et le relevé de crabe des neiges du sGSL de 1988-2005.

En dehors du Saint-Laurent, *G. arcticus* est distribuée de l'Arctique jusqu'à Cape Cod, généralement sur des fonds rocheux, dans des eaux de quelques mètres à plus de 1000 m de profondeur. Sa proie principale dans une région voisine, la baie de Fundy, est l'euphausiacé *Meganyctiphanes norvegica* (Emson et al. 1991). Les gorgonocéphales ont une faible mobilité, mais comme la majorité des échinodermes, les stades larvaires pélagiques permettent une vaste distribution des individus.

Ophiures Nos relevés capturent probablement plus d'une espèce, car au moins trois espèces sont très abondantes de l'infralittoral au bathyal, soit l'ophiure pâquerette, *Ophiopholis aculeata* sur substrats durs, et *Ophiura sarsi* et *Ophiacantha bidentata* sur fonds meubles ou hétérogènes. On retrouve aussi *Amphiura filiformis* (P. Archambault, données non publiées) et d'autres encore, comme *Stegophiurra nodosa*, commune dans la baies Sainte-Marguerite

et ailleurs (B. Sainte-Marie, données non publiées). D'après les relevés, les ophiures sont communes dans l'Estuaire et les eaux moins profondes du nGSL, alors qu'elles sont concentrées dans la baie des Chaleurs et la coulée du Cap-Breton dans le sGSL (Figure 21). Cette disparité entre les deux parties de la région d'étude est probablement attribuable au faible effort d'échantillonnage dans l'Estuaire et le nGSL (une seule année de données), car de 40 à 150 ophiures par m^2 ont été rapportées aux profondeurs supérieures à 15 m près de Cacouna, dans l'Estuaire (TransCanada Pipelines Limited 2005). Des densités de plus de 110 *Ophiura sarsi* par m^2 ont aussi été observées dans le chenal Laurentien (307 m) dans le secteur de Les Escoumins de l'Estuaire, dans le cadre du projet Hypoxie (P. Archambault, obs. pers.).

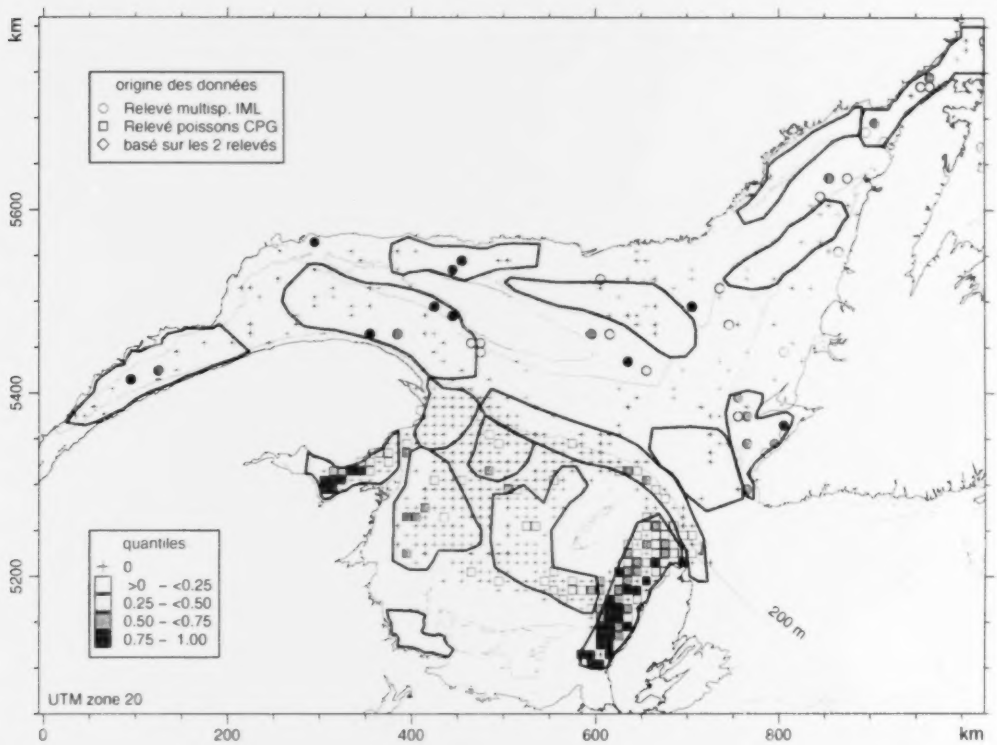

FIGURE 21 – Distribution des ophiures (Ophiuridae) dans le relevé multidisciplinaire du nGSL de 2006 et le relevé de crabe des neiges du sGSL de 1988-2005.

Les ophiures ont une vaste distribution dans l'Atlantique et le Pacifique, de la ligne de marée basse à de très grandes profondeurs. Comme la majorité des échinodermes, les ophiures n'effectuent pas de grands déplacements et la répartition étendue des adultes provient sans doute du transport des stades larvaires pélagiques et à une vaste gamme d'habitats favorables à leur établissement. *Ophiopholis aculeata* est suspensivore, alors que *Ophiura sarsi* est déposivore de surface et est une bonne indicatrice des taux de sédimentation d'un milieu. Malgré leur faible teneur calorique, les ophiures sont la proie de nombreux poissons et crustacés et peuvent même constituer une proie importante pour des poissons

comme la plie canadienne *Hippoglossoides platessoides* (Klemetsen 1993; Packer et al. 1994).

Oursins ronds et asymétriques Parmi les invertébrés identifiés comme « oursin », l'oursin vert (*Strongylocentrotus droebachiensis*) est probablement l'espèce la plus capturée par les relevés aux stations moins profondes, et *Brisaster fragilis* aux stations situées dans les chenaux. Cependant *Strongylocentrotus pallidus* est aussi important entre 40 et 200 m (Gagnon et Gilkinson 1994; Brunel et al. 1998). Ces oursins se retrouvent de l'Arctique au New Jersey, à des profondeurs variables, sur les fonds rocheux et dans les forêts de laminaires qu'ils peuvent raser en peu de temps. Les oursins *Strongylocentrotus* se retrouvent aussi à de grandes profondeurs, incluant la zone bathyale, mais dans des secteurs très spécifiques sur fonds de sable (par exemple, Les Escoumins, 320 m, P. Archambault, obs. pers.). Nos données indiquent que l'oursin est présent partout dans l'EMGSL sauf dans la portion est du chenal Laurentien et dans le chenal Esquiman (Figure 22).

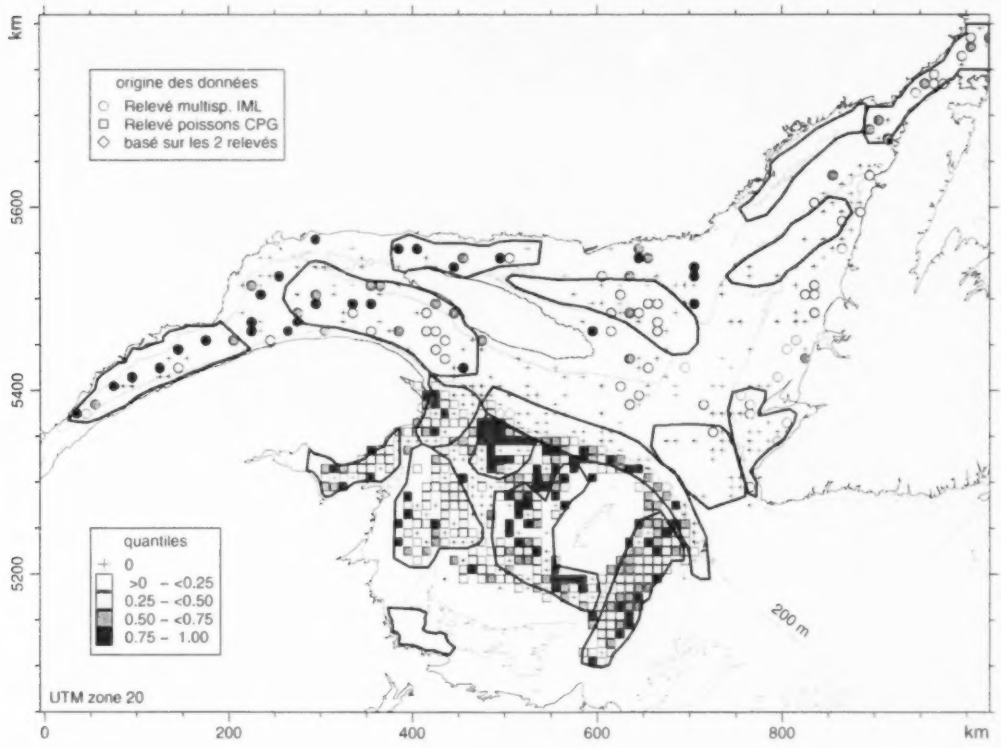

FIGURE 22 – Distribution des oursins ronds et asymétriques dans le relevé multidisciplinaire du nGSL de 2005-2006 et le relevé de crabe des neiges du sGSL de 1988-2005.

L'oursin vert est principalement herbivore, mais se nourrit parfois de jeunes moules ou de charogne trouvée sur le fond et probablement de matière organique. La reproduction sexuée à fécondation externe et à stades larvaires pélagiques assure la distribution de cette espèce. L'oursin vert est une proie de choix pour les trois espèces de loups de l'EMGSL dont deux

sont considérées comme étant « menacées » et l'autre « préoccupante » par le COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). Il y a une pêche commerciale à l'oursin vert dans l'EMGSL à l'aide de casiers ou en plongée sous-marine.

Oursin plat L'oursin plat (*Echinarachnius parma*), communément appelé dollar des sables, est la seule espèce de l'ordre Clypeasteroida présente dans l'EMGSL. Sa distribution s'étend du Labrador à Cape Cod. Cette espèce n'a pas été notée dans les relevés du nGSL, bien que l'on sache qu'elle soit présente à faible profondeur sur la côte nord de l'Estuaire et du Golfe (par exemple dans la baie Sainte-Marguerite, données non publiées de B. Sainte-Marie). La facilité avec laquelle elle aurait pu être identifiée suggère que la profondeur minimale échantillonnée ne permettait pas de la capturer dans le nGSL et il vaut mieux considérer que l'information est manquante. Dans le sGSL, l'oursin plat est particulièrement abondant en périphérie du plateau madelinien et dans la vallée de Shédiac (Figure 23).

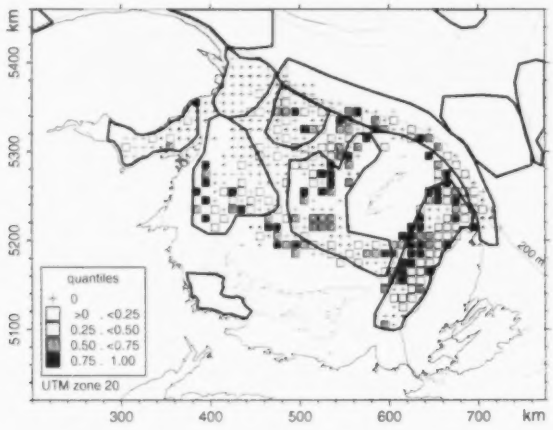

FIGURE 23 – Distribution d'oursin plat (*Echinarachnius parma*) dans les relevés de crabe des neiges du sGSL (1988-2005).

Déposivore, cet animal se retrouve sur les fonds de sable dans lesquels il peut s'enfouir partiellement, de la zone intertidale à plus de 1000 m de profondeur. Les oursins plats sont capables de déplacements et sont parfois la proie de certaines espèces de poissons se nourrissant sur le fond telles les plies, la morue et la loquette d'Amérique (*Zoarces americanus*). Pour la reproduction, les gamètes mâles et femelles sont relâchées dans l'eau et, suite à une fécondation externe, des larves pélagiques se retrouvent dans la colonne d'eau pendant plusieurs semaines, avant de s'y métamorphoser et de se déposer sur le fond.

Holothuries Quelques espèces d'holothurie (Classe Holothuroidea) se retrouvent dans la région d'étude, dont les plus connues sont le concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) et le psolus écarlate (*Psolus fabricii*), deux espèces qu'on peut retrouver de la ligne de marée basse jusqu'à 200 m de profondeur (Brunel et al. 1998). Nos données montrent une distribution très éparse dans le nGSL, où l'effort d'échantillonnage est plus faible (une seule année de données) et où la zone côtière n'est pas échantillonnée. Dans cette région, les

quelques parcelles où les holothuries ont été capturés sont situées en eau moins profonde que 200 m, en particulier dans le détroit de Jacques-Cartier (Figure 24). Leur présence à faible profondeur (10 m) est connue sur la côte nord de la Gaspésie (P. Archambault, obs. pers.). Dans le sGSL, le concombre de mer est plus abondant dans le sud-ouest (baie des Chaleurs et vallée de Shédiac) et le sud-est (sud des Îles-de-la-Madeleine et coulée du Cap-Breton). En dehors de la région d'étude, on retrouve des holothuries de l'Arctique à Cape Cod.

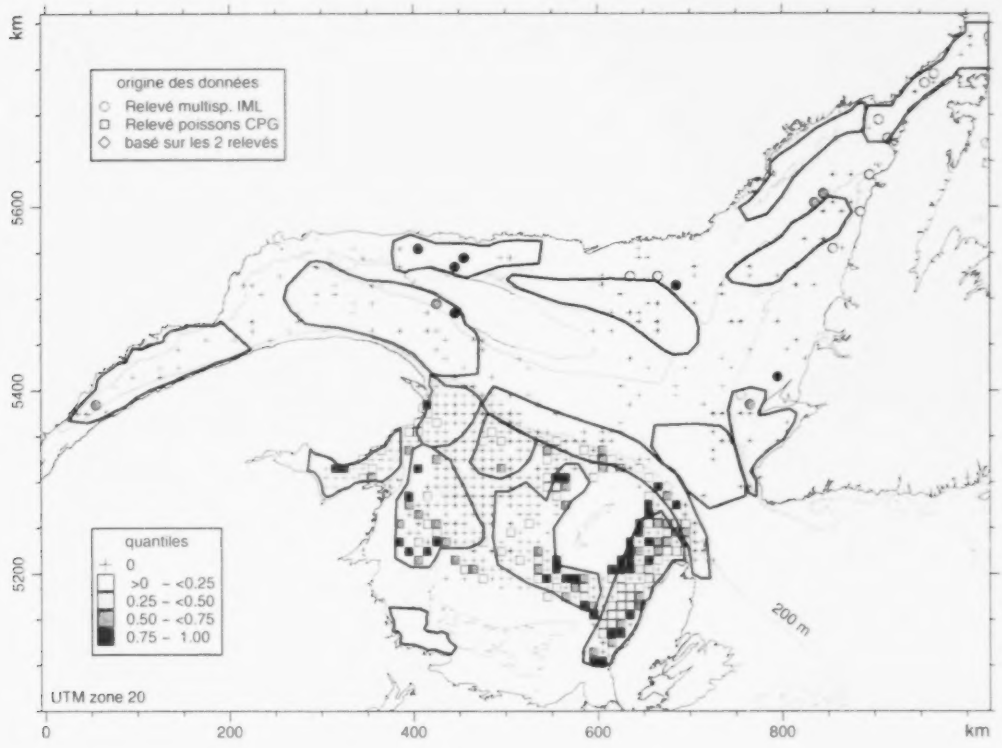

FIGURE 24 – Distribution des holothuries (classe Holothuridea) dans le relevé multidisciplinaire du nGSL de 2006 et le relevé de crabe des neiges du sGSL de 1988-2005. Note : dans le sGSL, les données portent uniquement sur le concombre de mer (*Cucumaria frondosa*).

Le concombre et le psolus s'immiscent entre les roches et dans les anfractuosités ou sont fixés à des surfaces solides, ce qui les rend difficiles à échantillonner par chalutage. Par contre il existe des espèces habitant des sédiments meubles à de plus grandes profondeurs, comme *Molpadia oolitica*. Leur absence dans nos données provenant des chenaux profonds est peut-être due au fait que nous ne disposions que d'une seule année de données. La distribution de *C. frondosa* en zone côtière entre Matane et Cap-Gaspé dans l'Estuaire est décrite dans Campagna et al. (2005). Comme pour les autres échinodermes, les holothuries se reproduisent sexuellement avec une libération des gamètes mâles et femelles dans l'eau, une fécondation externe et des stades larvaires pélagiques. Ce sont des animaux filtreurs passifs donc dépendants des courants pour leur apport en nourriture.

3.3.6 Mollusques

Buccins Le buccin n'est pas répertorié lors du relevé multidisciplinaire du nGSL parce qu'il n'est pratiquement jamais capturé. Les données de buccins de l'Estuaire proviennent d'un relevé portant uniquement sur l'espèce *Buccinum undatum*, mais avec une très petite couverture géographique (Figure 25). Ce taxon n'a pas contribué à la détermination de ZIEB pour le nGSL, ce relevé n'ayant pas été utilisé dans le calcul de l'indice de concentration. Des buccins sont capturés dans le relevé crabe des neiges du sGSL, mais l'identification n'est pas à l'espèce. En plus de *B. undatum*, *Neptunea decemcostata* et possiblement d'autres espèces de *Buccinum* et de *Colus* sont probablement inclus dans ces données. Dans le sGSL, les concentrations principales de buccins se retrouvent dans la coulée du Cap-Breton, la Baie des Chaleurs, la vallée de Shédiac et sur le banc de l'Orphelin.

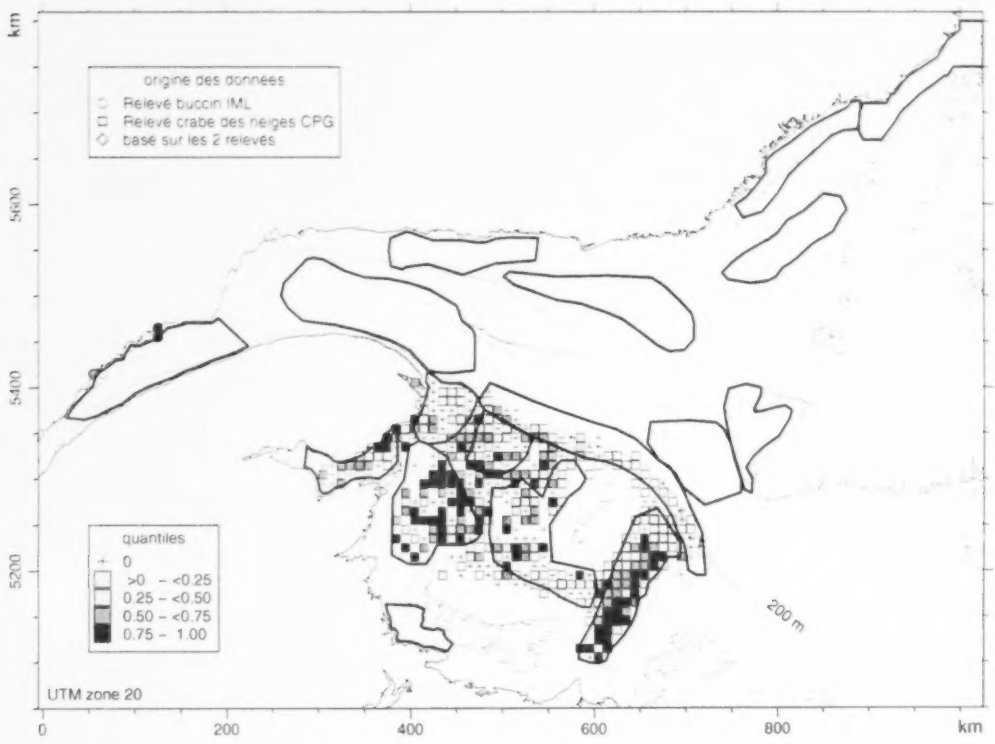

FIGURE 25 – Distribution des buccins dans les relevés de buccins du nGSL et le relevé de crabe des neiges du sGSL. Les buccins n'étaient identifiés à l'espèce (*Buccinum undatum*) que pour le relevé buccin du nGSL.

La reproduction sexuée à fécondation interne des buccins et l'absence de stade larvaire pélagique (les jeunes buccins émergent directement des œufs déposés dans des capsules sur le fond) limitent fortement la dispersion de cette espèce. Les buccins sont d'actifs prédateurs de bivalves, mais sont aussi nécrophages. Leur solide coquille à l'âge adulte les protège de la majorité des prédateurs, à l'exception du crabe commun et des crabes *Hyas* (B. Sainte-Marie,

obs. non publiées). Il existe une pêche commerciale au buccin par casiers dans le nGSL et aux Îles-de-la-Madeleine.

Pétoncle géant Le pétoncle géant (*Placopecten magellanicus*) est à la limite nord de sa distribution dans l'EMGSL. Cette espèce vit en gisements qui sont exploités commercialement à l'aide de dragues à pétoncles. Dans le sGSL, les gisements sont situés autour de la pointe de la Gaspésie jusque dans la baie des Chaleurs, dans la vallée de Shédiac, au nord de l'Île-du-Prince-Édouard, au sud et à l'est des Îles-de-la-Madeleine ainsi que dans la partie est du détroit de Northumberland (Figure 26). Cependant des gisements de pétoncle géant existent dans la partie nord-ouest du détroit de Northumberland, où nous n'avons pas de données pour cette espèce. Le pétoncle géant est quasiment absent de la Côte-Nord, mais il habite certaines baies relativement chaudes. Les relevés de pétoncle n'ont révélé sa présence que dans le détroit Jacques-Cartier et sur la Basse Côte-Nord près de Aylmer Sound.

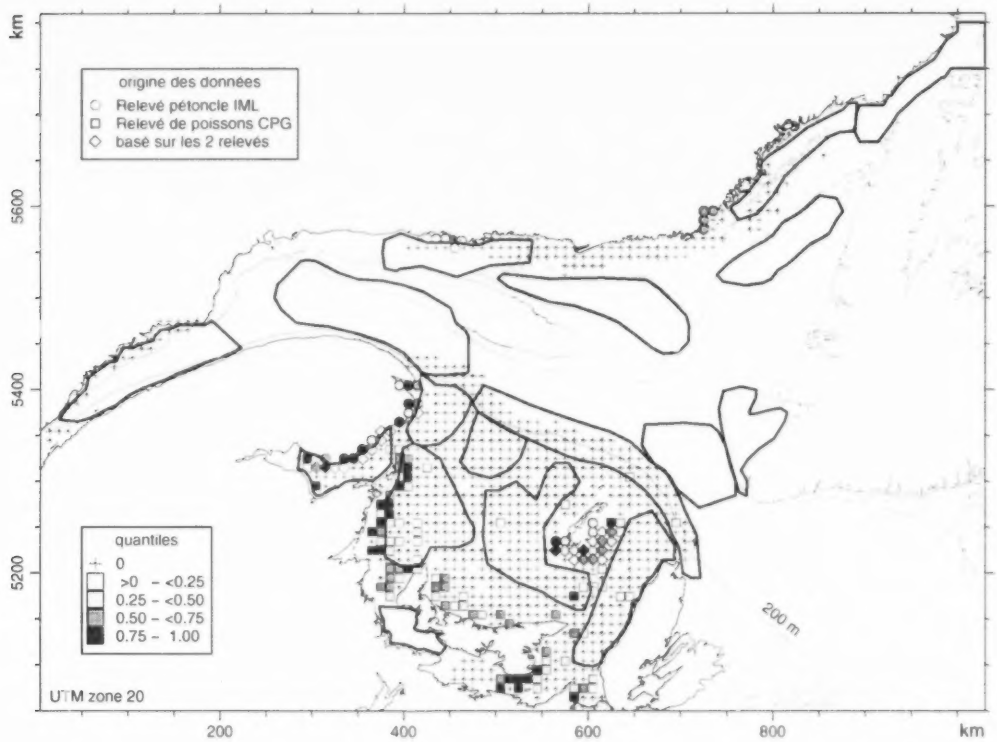

FIGURE 26 – Distribution du pétoncle géant (*Placopecten magellanicus*) dans le relevé de recherche sur le pétoncle du nGSL (1985 à 2006, mais la couverture spatiale était réduite chaque année) et dans les relevés d'automne du sGSL (1988-2005).

Le pétoncle géant est sédentaire un fois déposé sur le fond et il n'y a pas ou très peu de mouvement entre les gisements, même si les larves sont pélagiques. Cette espèce de pétoncle se tient en eau plus chaude que le pétoncle d'Islande, ce qui se traduit souvent dans la région d'étude par une distribution en eaux moins profondes, soit entre 5 et 50 m de

profondeur. Les deux espèces de pétoncle recherchent les mêmes types de substrats, sable et gravier. Il y a une forte pression de pêche sur les gisements connus.

Pétoncle d'Islande Le pétoncle d'Islande (*Chlamys islandica*) se retrouve en eaux plus froides et habituellement plus profondes que le pétoncle géant et est plus largement répandu que ce dernier. Les principales zones d'abondance pour cette espèce sont le détroit de Jacques-Cartier, le long de la Côte-Nord du Québec ainsi que le long de la côte sud de l'île d'Anticosti (Figure 27). Dans le sGSL, le pétoncle d'Islande est abondant sur le talus sud du chenal Laurentien, dans la coulée du Cap-Breton et sur le banc de l'Orphelin.

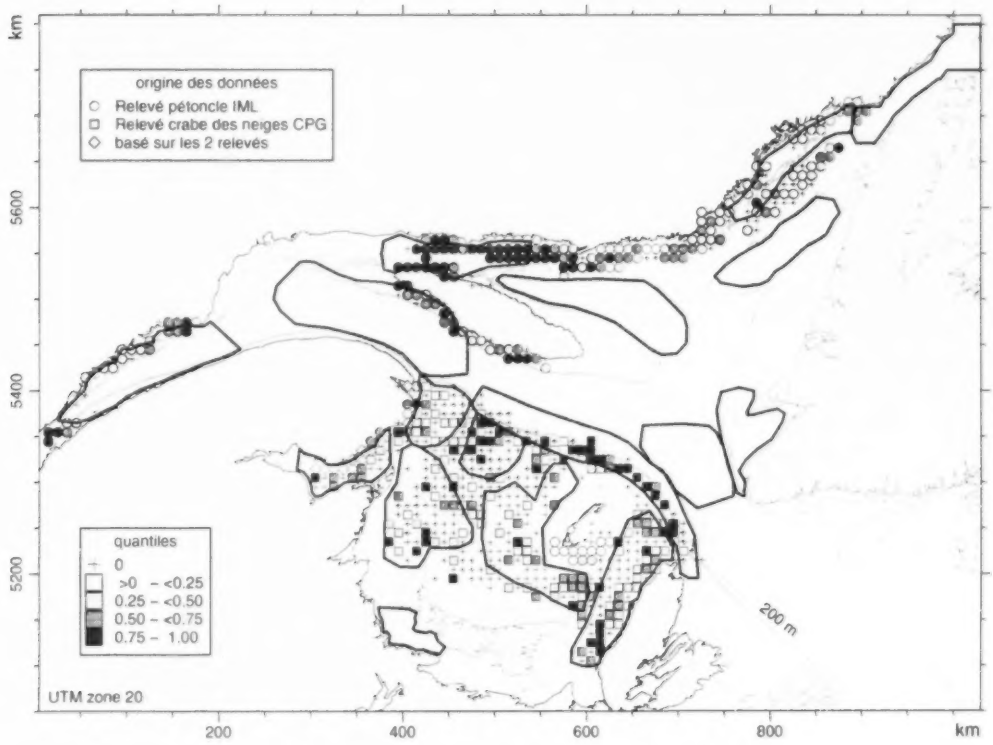

FIGURE 27 – Distribution du pétoncle d'Islande (*Chlamys islandica*) dans le relevé de recherche sur le pétoncle du nGSL (1985 à 2006, mais la couverture spatiale était réduite chaque année) et le relevé de crabe des neiges du sGSL (1988-2005).

Les captures commerciales indiquent qu'il existe quelques gisements en dehors des zones échantillonnées par les relevés scientifiques. L'un d'entre eux est le gisement connu le plus en amont dans un Estuaire et se retrouve à l'intérieur du Parc Marin du Saguenay-Saint-Laurent à la hauteur de Grandes Bergeronnes en aval de l'île Rouge (Hartog et al. 2001). Ce gisement est exploité et très fragile et nous ne connaissons pas son degré d'isolement, car il est confiné à une petite surface entre le chenal Laurentien et le chenal Sud.

Comme le pétoncle géant, le pétoncle d'Islande est sédentaire et les stades larvaires (trochophore et véligère) sont pélagiques. Cette espèce est moins intensément visée par

l'exploitation commerciale que le pétoncle géant dans le sGSL, mais est la principale espèce visée le long de la Côte-Nord. Elle est la proie de certains invertébrés et poissons dont le loup atlantique (*Anarhichas lupus*). Le pétoncle d'Islande se retrouve ordinairement sur des substrats de sable ou de gravier, entre 20 et 100 m de profondeur (dans l'Estuaire et le nGSL) et jusqu'à 200 m dans le sGSL, en particulier sur le versant sud du chenal Laurentien.

Encornet rouge nordique Distribué du Groenland jusqu'à la Caroline du Nord, de la surface de l'eau jusqu'à 100 m, l'encornet rouge nordique (*Illex illecebrosus*) est d'avantage un invertébré pélagique que benthique, mais semble suffisamment présent dans nos relevés pour être considéré dans ce document. Cependant sa présence en grande concentration à certains sites a probablement plus à voir avec les patrons de circulation (il pénètre dans le GSL certaines années par le détroit de Cabot) et la présence de proies pélagiques qu'avec les caractéristiques du fond. Ce calmar paraît moins présent dans le nGSL que dans le sGSL (Figure 28), mais c'est probablement dû à la différence d'effort et d'engin entre les deux régions (2004-2006 dans le nord et 1971-2005 dans le sud). Dans le nGSL, l'encornet rouge nordique est présent près du détroit de Cabot et son abondance diminue vers l'ouest et le nord à mesure que la distance du détroit de Cabot augmente. Dans le sGSL, cette espèce est concentrée sur le versant sud du chenal Laurentien et dans la coulée du Cap-Breton, mais de grosses captures ont aussi été effectuées un peu partout.

Dans l'ouest de l'Atlantique, l'encornet rouge nordique effectue d'importantes migrations journalières (fond-surface) et saisonnières en fonction des conditions environnementales, pour l'alimentation et la reproduction. Les encornets deviennent sexuellement matures à environ 18 mois et subissent un taux de mortalité élevé suite à leur reproduction. À l'âge adulte, ils se nourrissent principalement de capelan, hareng et de jeunes maquereaux et sont à leur tour mangés par les morues, les maquereaux adultes, les globicéphales et les dauphins.

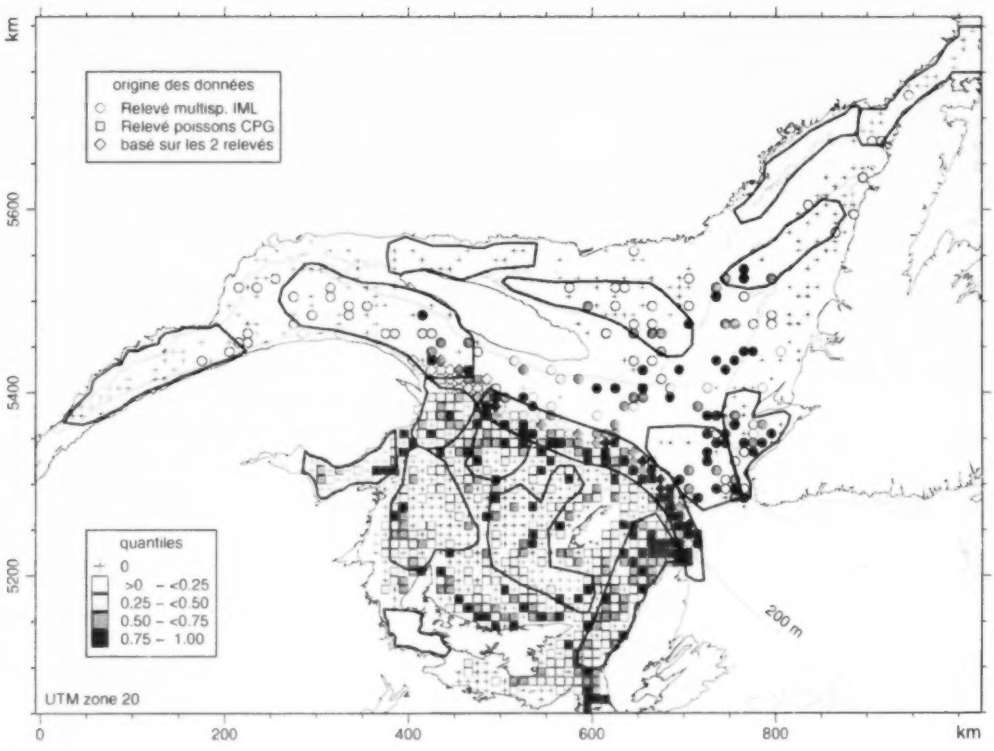

FIGURE 28 – Distribution de l'encornet rouge nordique (*Illex illecebrosus*) selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

Sépiole calamarette La sépiole calamarette (*Semirossia tenera*) a une vaste distribution dans le nord-ouest de Atlantique, mais on la considère plus abondante du Maine aux Caraïbes, sur des substrats meubles à plus de 30 m de profondeur. Dans l'EMGSL, la sépiole calamarette est rencontrée sporadiquement, principalement dans les chenaux (Figure 29). Ce petit céphalopode mimétique se retrouve principalement près du fond ou enfoui, ne nageant en pleine eau que pour capturer ses proies, ordinairement des crevettes. Les sépioles subiraient entre autres la prédation de certains mammifères marins.

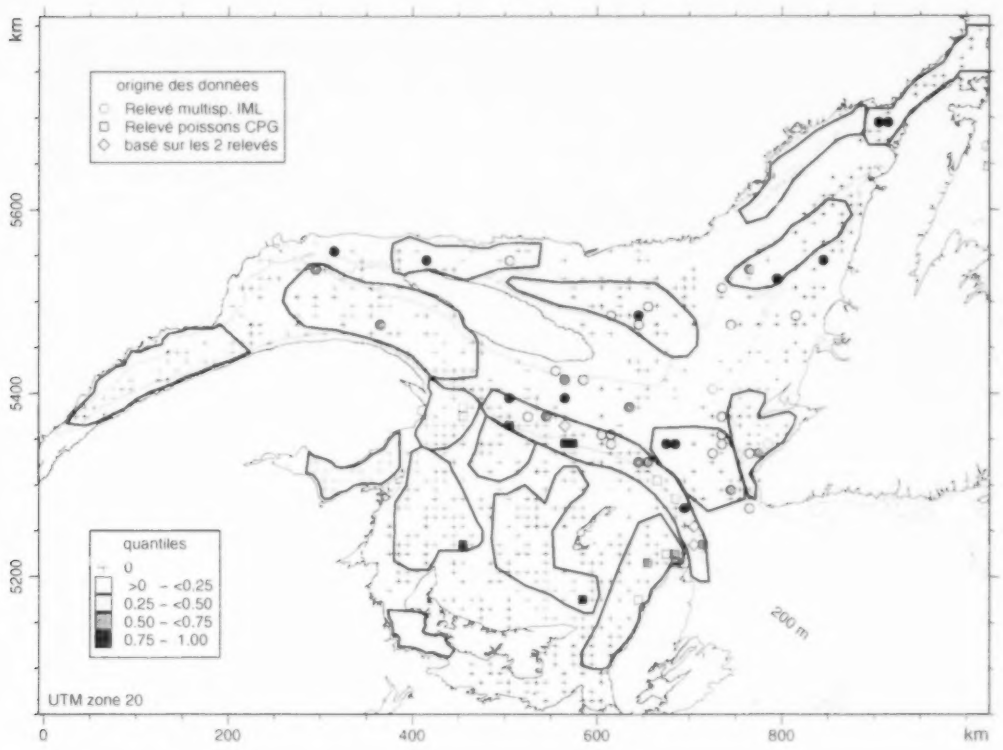

FIGURE 29 – Distribution de la sépiole calamarette (*Semirossia tenera*) selon les relevés multidisciplinaires (2004-2006) et d'automne (2003-2005).

Poulpe boréal Le poulpe boréal (*Bathypolypus bairdii*) est une pieuvre habitant généralement les eaux profondes, de Terre-Neuve au Cap-Hatteras. Conséquemment, c'est dans les chenaux profonds que ce poulpe est abondant dans la région d'étude. C'est près du détroit de Cabot, dans le chenal Laurentien et en particulier sur le versant sud du chenal, que les concentrations les plus importantes sont observées (Figure 30). Des concentrations importantes sont aussi présentes dans l'Estuaire, le détroit d'Honguedo et le chenal Anticosti.

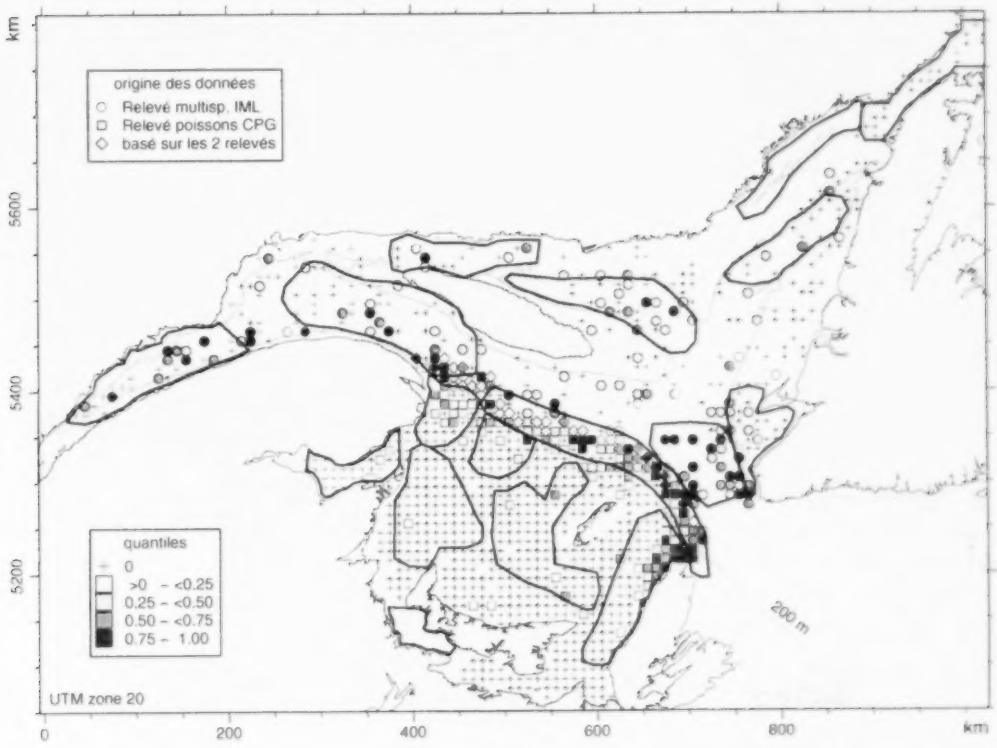

FIGURE 30 – Distribution du poulpe boréal (*Bathypolypus bairdii*) selon les relevés multidisciplinaires (2004-2006) et d'automne (1988-2005).

Les pieuvres sont des prédateurs spécialisés pouvant de déplacer très rapidement dans la colonne d'eau et sur le fond pour capturer leurs proies (crustacés, mollusques, poissons) ou fuir les prédateurs (morue, flétan, mammifères marins). Les pieuvres se reproduisent sexuellement et la fécondation est interne. Les oeufs sont déposés sur le fond et gardés par la femelle jusqu'à leur éclosion alors que de minuscules répliques des parents émergent.

3.3.7 Mysidacés

Boreomysis arctica Le mysidacé *Boreomysis arctica* est une espèce bathyale supraben-thique (Brunel et al. 1998) pouvant cependant effectuer des migrations verticales. Elle est d'ailleurs souvent capturée durant les campagnes ciblant le zooplancton (MPO 2002). Elle est tout de même principalement associée aux quelques mètres au-dessus du fond, mais vu sa petite taille (environ 2 cm), elle n'est pas bien capturée par les chaluts de fond. Elle est cependant une des principales proies du flétan du Groenland et nous disposons d'un grand nombre d'estomacs de flétan provenant de l'ensemble des chenaux profonds de l'EMGSL. *B. arctica* n'est abondant dans les estomacs du flétan du Groenland que dans l'Estuaire et le nord-ouest du Golfe (Figure 31).

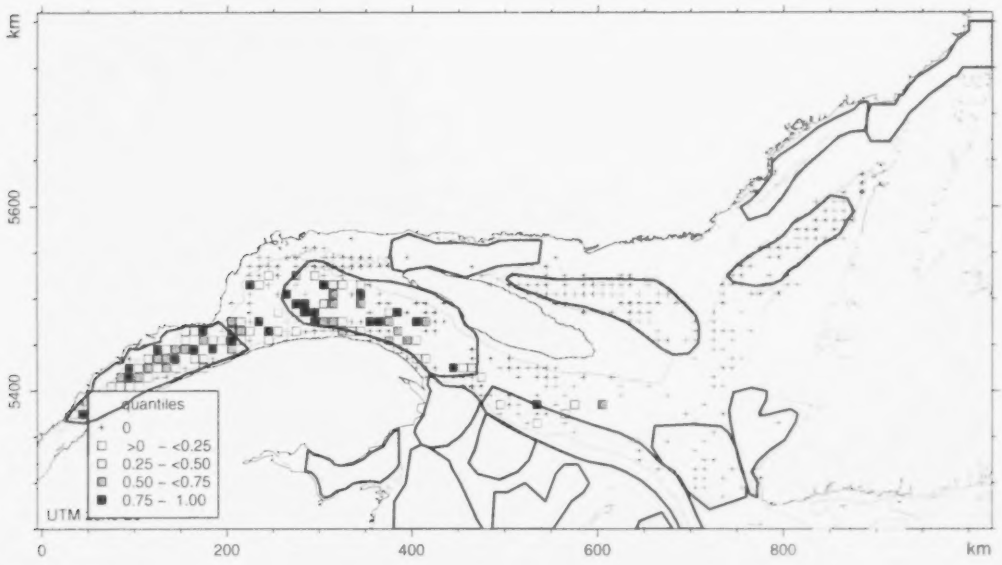

FIGURE 31 – Distribution du mysidacé *Boreomysis arctica* dans les estomacs de turbot.

Cette espèce de mysidacé pourrait jouer un rôle important dans le transfert d'énergie vers les niveaux trophiques supérieurs. Son alimentation n'a pas été étudiée dans l'EMGSL, mais au large des côtes françaises, *B. arctica* consomme beaucoup de crustacés, dont plusieurs d'origine planctonique, ainsi que des phyto-détritus (Cartes et Sorbe 1998).

3.3.8 Crevettes

Les crevettes échantillonnées dans cette étude peuvent être divisées en trois groupes selon qu'elles soient mésopélagiques ou associées à des fonds situés en eau profonde sous la couche intermédiaire froide (CIF) ou à des fonds situés dans ou au dessus de la CIF (zones côtières). Chaque groupe est caractérisé par la prépondérance d'une espèce dont l'abondance est de loin supérieure aux autres espèces de l'assemblage. La crevette nordique (*Pandalus borealis*) est de loin la plus abondante de toutes les espèces de crevettes et est associée aux eaux plus chaudes des masses d'eau profonde. La crevette ésope (*Pandalus montagui*)

domine l'assemblage des crevettes associées aux eaux froides de la couche intermédiaire froide alors que la sivade rose (*Pasiphaea multidentata*) domine les captures du groupe des crevettes mésopélagiques.

Crevettes mésopélagiques Les espèces pélagiques sont présentes dans le nGLS là où la profondeur d'eau excède 200 m. Elles sont donc absentes du sGSL. La sivade rose (*Pasiphaea multidentata*) est la plus répandue des crevettes mésopélagiques (Brunel et al. 1998; Koukouras et al. 2000) et est surtout abondante dans le chenal Laurentien ainsi que dans le chenal Anticosti et la tête du chenal Esquiman (Figure 32). Cette espèce est abondante en dehors de l'EMGSL. Sa distribution s'étend du Groenland à la Nouvelle-Angleterre dans l'ouest de l'Atlantique, mais on la retrouve aussi dans l'est de l'Atlantique et même la Méditerranée (Squires 1990). La sivade rose s'alimente d'euphausiacés et de copépodes (Squires 1990) ; elle constitue une proie relativement importante de la morue dans le nGSL (D. Chabot, données non publiées).

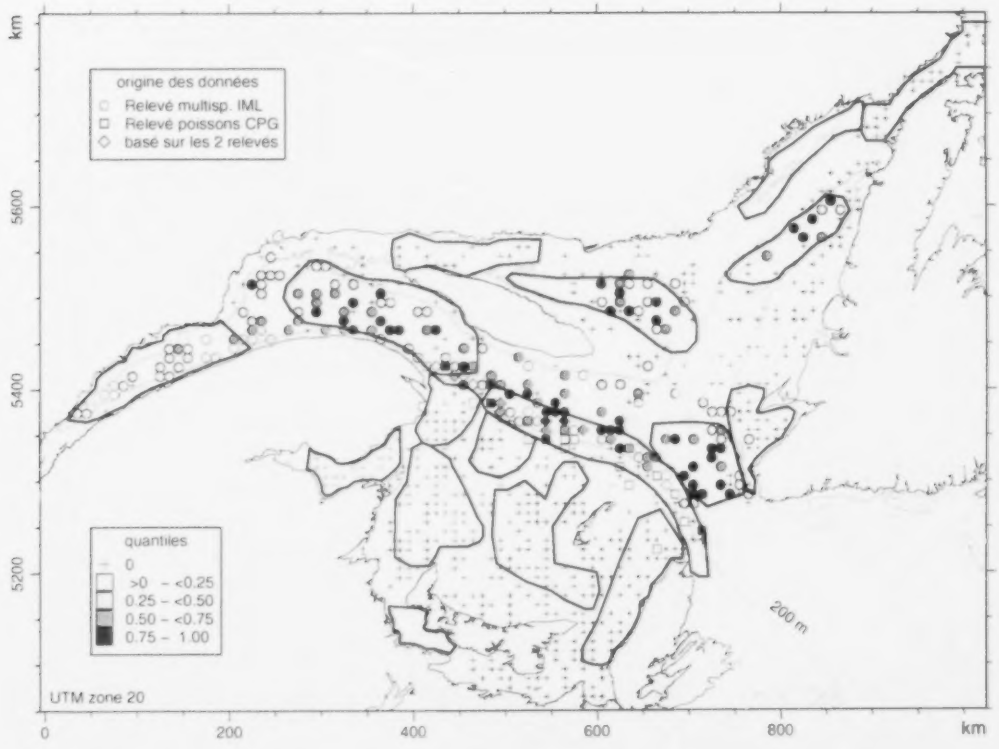

FIGURE 32 – Distribution de la sivade rose (*Pasiphaea multidentata*) selon les relevés scientifiques au chalut du GSL.

Trois autres espèces de cet assemblage sont présentes dans la région d'étude. Cependant, elles sont plutôt rares, car elles sont à la limite de leur distribution, comme en témoigne le fait qu'elles soient capturées principalement à l'entrée du Golfe, près du détroit de Cabot. Il s'agit de *Pasiphaea tarda* (Figure 33), *Sergestes arcticus* (Figure 34) et *Acanthephyra pelagica*

(Figure 35). Toutes ont une distribution couvrant une bonne partie de l'ouest de l'Atlantique, sans compter l'est et parfois le sud de l'Atlantique (Squires 1990). Leurs proies sont mésopélagiques/nectoniques (euphausiacés, chaetognathes, copépodes calanoïdes, autres crevettes, poissons, Squires 1990).

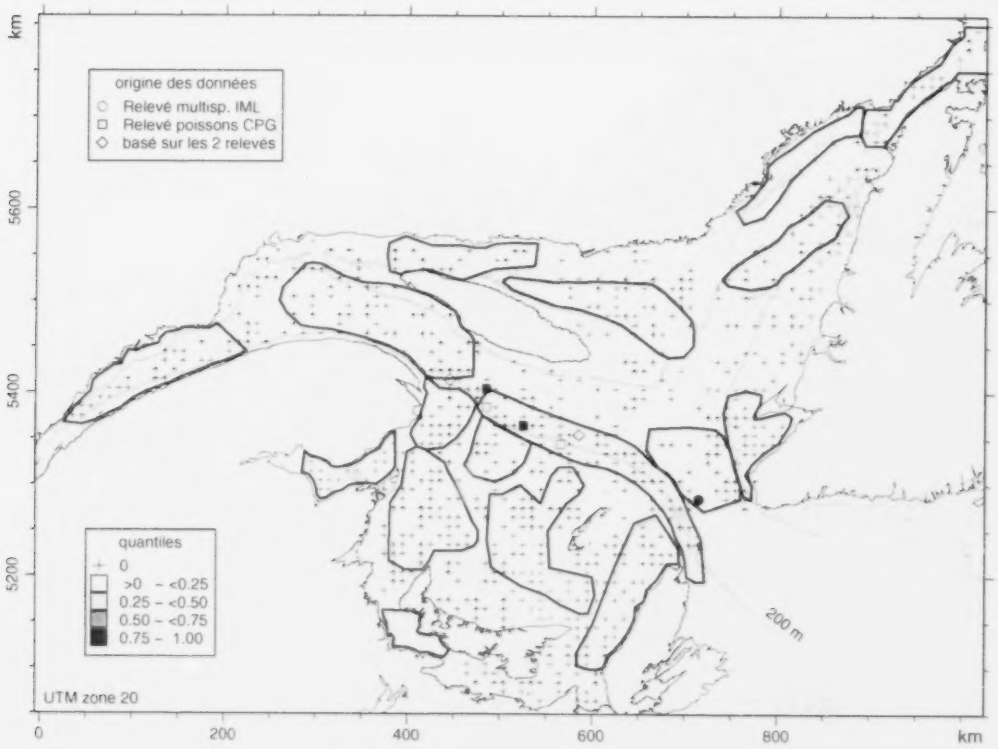

FIGURE 33 – Distribution de la crevette *Pasiphaea tarda* selon les relevés scientifiques au chalut du GSL.

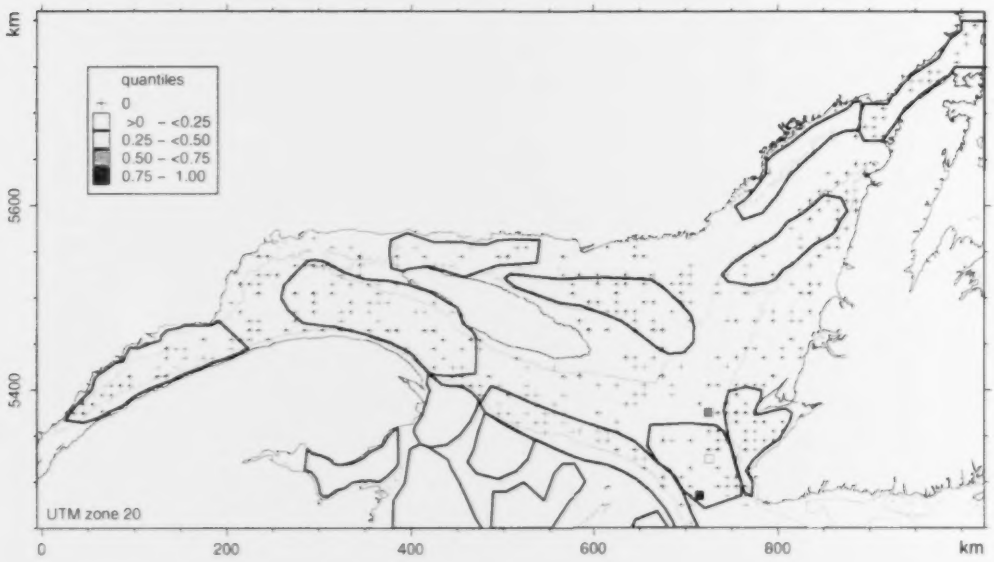

FIGURE 34 – Distribution de la crevette *Sergestes arcticus* selon les relevés scientifiques au chalut du GSL.

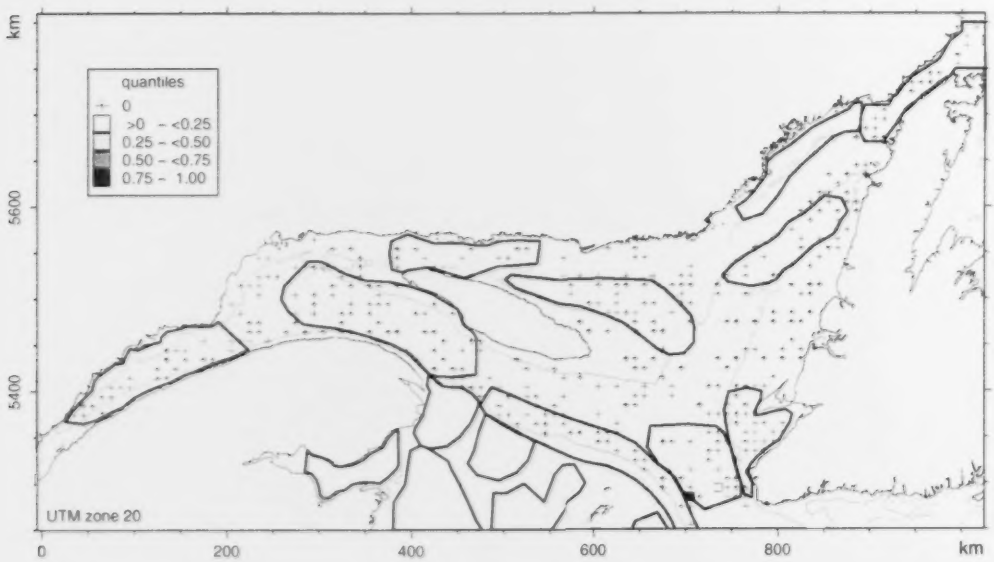

FIGURE 35 – Distribution de la crevette *Acanthephyra pelagica* selon les relevés scientifiques au chalut du GSL.

Crevettes vivant en eau profonde sous la CIF Plusieurs espèces de crevettes sont surtout capturées dans les chenaux profonds du nGSL et sont essentiellement absentes du sGSL. L'espèce de loin la plus abondante et aussi la plus répandue dans les relevés est la crevette nordique, qui est bathyale et suprabenthique (Brunel et al. 1998). C'est l'espèce qui est ciblée par la pêche commerciale. La crevette nordique est particulièrement abondante dans le nord-ouest du Golfe incluant le détroit d'Honguedo et le secteur entre le banc des Américains et celui de l'Orphelin, ainsi que dans le chenal Anticosti et le chenal Esquiman (Figure 36). L'abondance de *P. borealis* diminue rapidement entre la limite ouest du Golfe et l'Estuaire. La distribution générale de la crevette nordique est vaste. Dans le nord-ouest de l'Atlantique, elle s'étend du Groenland jusqu'à la Nouvelle-Angleterre. Elle vit aussi dans l'est de l'Atlantique, dans la mer de Bering et le Pacifique (Squires 1990).

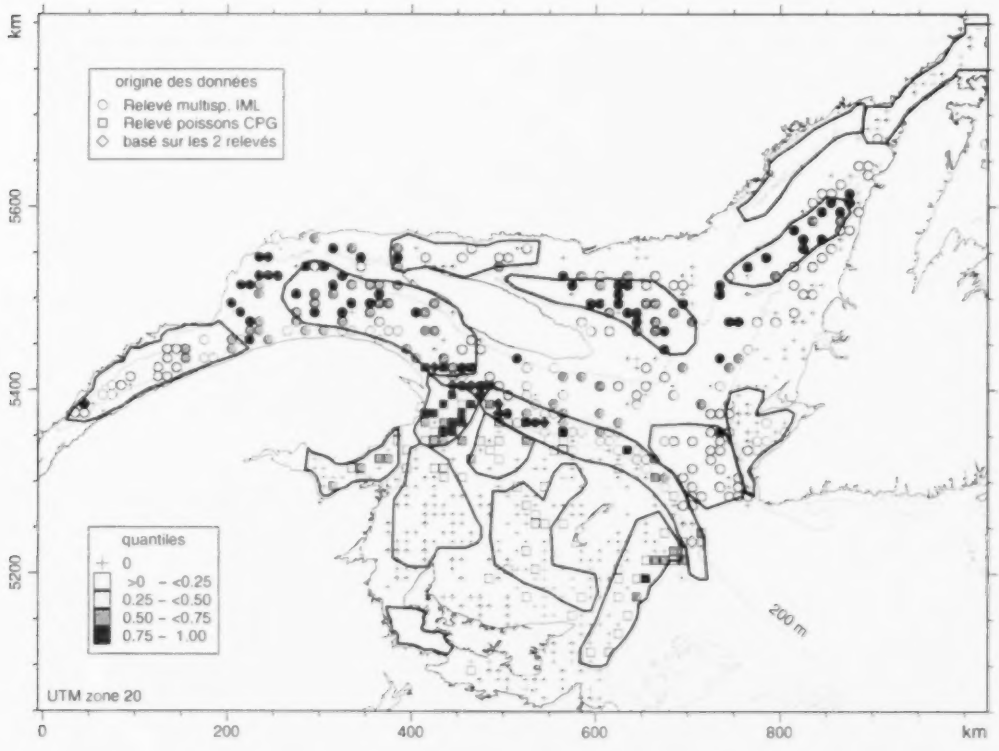

FIGURE 36 – Distribution de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) selon les relevés scientifiques au chalut du GSL.

Les oeufs sont incubés tout l'hiver sous l'abdomen des femelles. Les larves sont pélagiques et les juvéniles sont benthiques. L'espèce est hermaphrodite protandrique, les juvéniles devenant d'abord mâles puis finalement femelles. Les adultes sont généralement retrouvés à plus grande profondeur que les juvéniles qui sont surtout présents à la tête des chenaux (Simard et Savard 1990). Les crevettes nordiques font des migrations verticales et s'alimentent dans la colonne d'eau (euphausiacés, amphipodes, copépodes) ainsi que sur le fond (polychètes, foraminifères). La crevette nordique est elle-même une proie importante

pour la morue et le flétan du Groenland (Squires 1990).

L'autre espèce de crevette de grande profondeur à distribution étendue dans l'EMGSL est *Pontophilus norvegicus*. Cette espèce est rare à l'ouest de l'Île d'Anticosti. Elle est présente dans le chenal Laurentien, dans le chenal d'Anticosti et le chenal Esquiman (Figure 37). Son alimentation (phytobenthos, polychaetes, foraminifères, crustacés, Squires 1990) suggère qu'elle est supra-benthique. Sa distribution en dehors de la région d'étude va du Groenland au Maryland dans l'ouest de l'Atlantique. On la retrouve aussi dans le nord-est de l'Atlantique (Squires 1990).

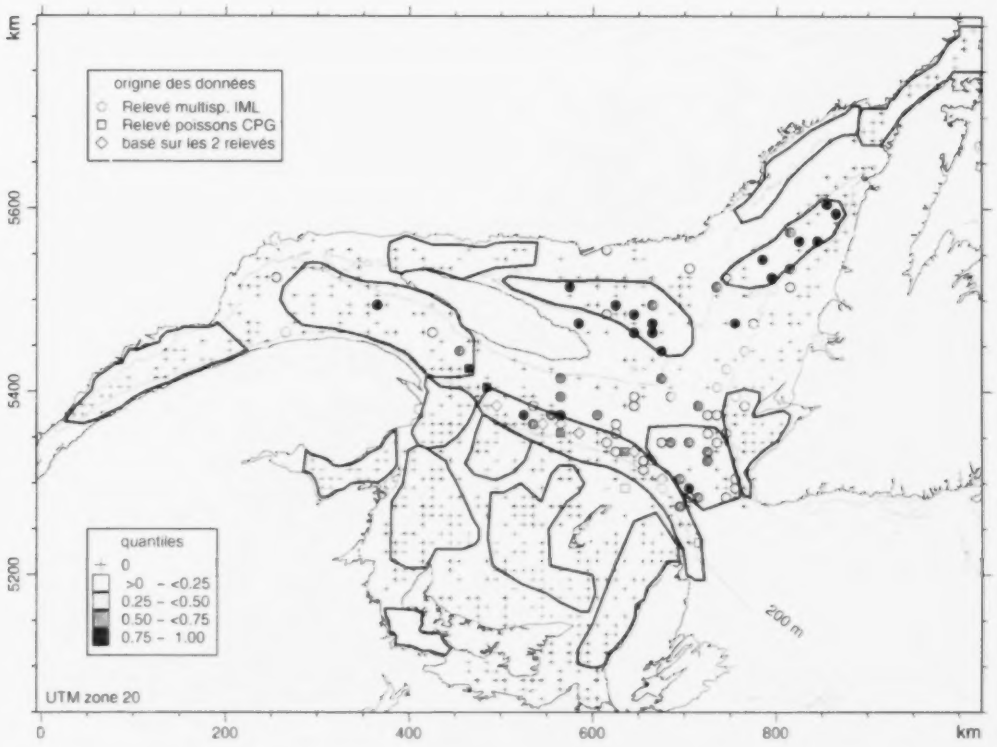

FIGURE 37 – Distribution de la crevette *Pontophilus norvegicus* selon les relevés scientifiques au chalut du GSL.

Une autre espèce est présente en très faible abondance dans le chenal Laurentien près de l'entrée du Golfe ce qui indique qu'elle provient probablement de l'extérieur du Golfe. *Atlantopandalus propinqvus* (anciennement *Pandalus propinqvus*) (Figure 38) est supra-benthique, comme le démontre l'examen de ses proies (phytobenthos, isopodes, polychètes, bivalves, euphausiacés, Squires 1990). Même si rare dans l'EMGSL, *A. propinqvus* a une distribution assez générale dans le nord de l'Atlantique. Du côté ouest, on la retrouve du détroit de Davis au nord jusqu'à Delaware Bay au sud (Squires 1990). Au large de la Nouvelle-Écosse, elle est associée aux octocoralliaires (Gorgonacea), qu'elle semble utiliser pour se protéger des prédateurs (Buhl-Mortensen et Mortensen 2004). Sur les côtes de la Suède, *A. propinqvus* est associée à l'anémone bathyale *Bolocera tuediae* (Jonsson et al.

2001), d'ailleurs présente dans l'EMGSL (Brunel et al. 1998). De telles associations avec des espèces vivant directement sur le fond réduisent probablement la capturabilité de cette espèce par les chaluts utilisés dans nos relevés.

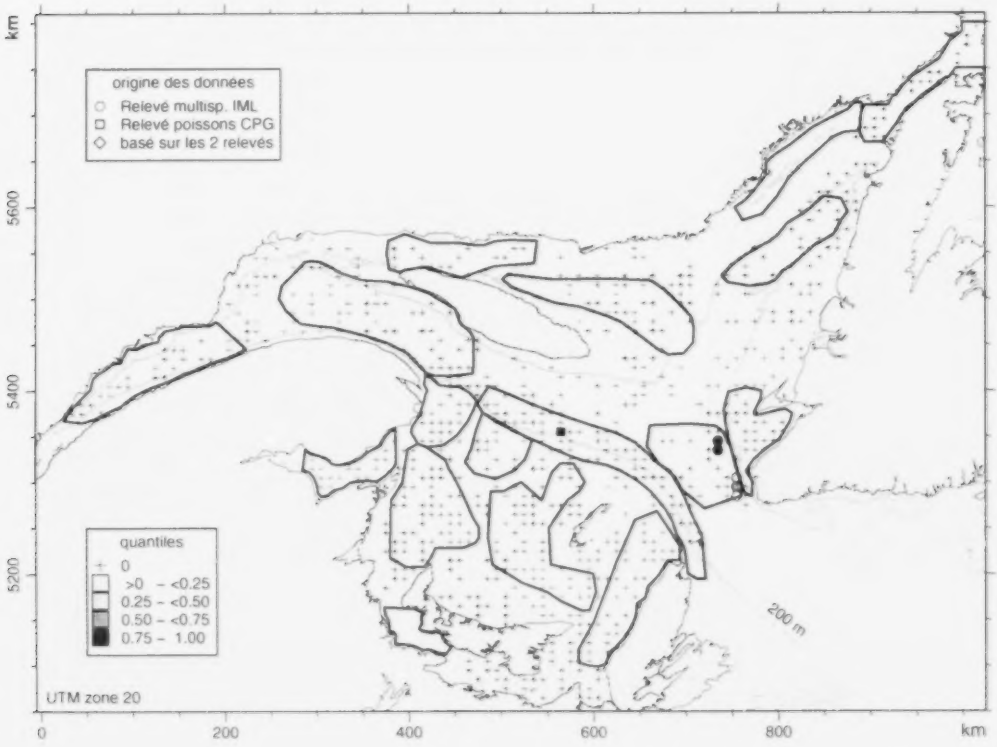

FIGURE 38 – Distribution de la crevette *Atlantopandalus propinqvus* selon les relevés scientifiques au chalut du GSL.

Le bouc épineux (*Spirontocaris lilljeborgii*) est intermédiaire entre les crevettes vivant dans la CIF et celles vivant sous la CIF. Cette espèce est considérée circalittorale et bathyale par Squires (1990) et Brunel et al. (1998) et elle semble associée à l'isobathe de 200 m selon nos relevés (Figure 39). On retrouve aussi quelques grandes concentrations à la périphérie du plateau madelinien. Comme elle peut être associée à des anémones (Jonsson et al. 2001), sa capturabilité pourrait être faible avec nos chaluts.

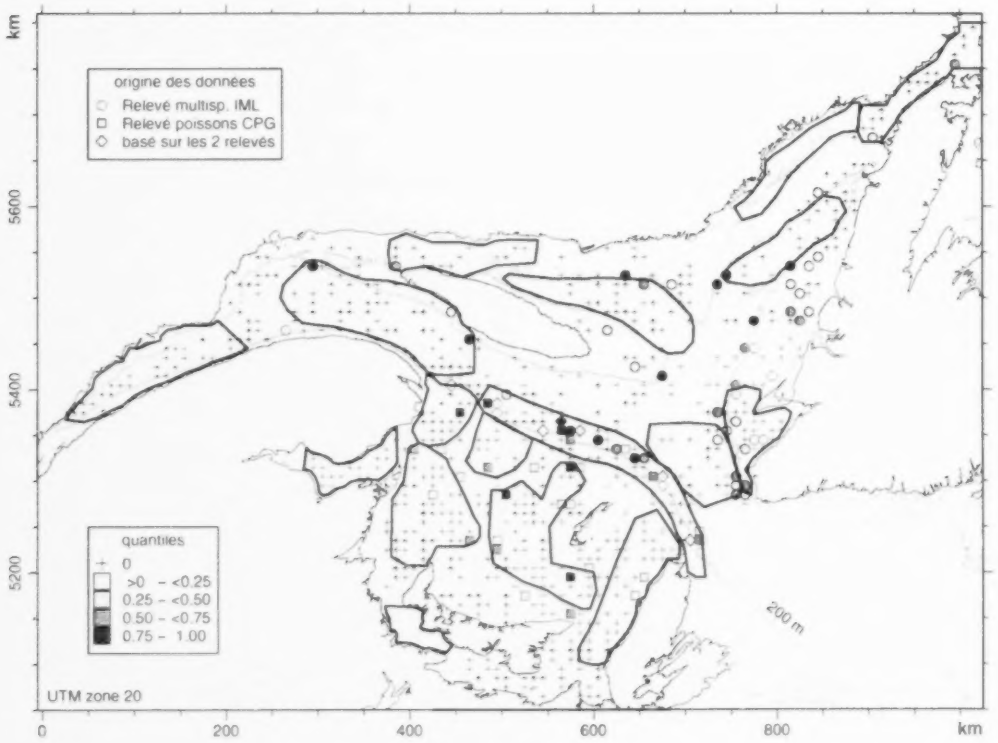

FIGURE 39 – Distribution du bouc épineux (*Spirontocaris lilljeborgii*) selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

Crevettes vivant dans et au-dessus de la couche intermédiaire froide Un grand nombre de crevettes habitent le circa-littoral et sont en général capturées de la profondeur minimale des relevés (50 m dans le nGSL et 30-40 m dans le sGSL) jusqu'à 150-200 m, soit les profondeurs où la CIF est en contact avec le fond. Nous avons répertorié 15 espèces dans l'EMGSL, mais elles ont toutes une vaste distribution en dehors de la région d'étude, en particulier dans l'ouest de l'Atlantique où elles se retrouvent du Groenland au nord, au moins jusqu'au sud de la Nouvelle-Écosse (Squires 1990). Cependant, le relevé du nGSL couvre peu la zone côtière de l'ouest du Golfe et l'Estuaire. L'abondance des ces espèces côtières est sous-estimée dans ces secteurs, comme le démontre la présence dans le relevé écosystémique de la baie Sainte-Marguerite ou du relevé de recrutement de la

crevette nordique, deux relevés menés par l'IML, de plusieurs des espèces de ce groupe (voir ci-dessous).

Une bonne partie des proies mangées par ces crevettes d'eau froide sont associées aux sédiments (phytobenthos, polychètes, amphipodes gammaridiens, ostracodes, isopodes, cumacés, copépodes, petits bivalves, ophiures, foraminifères, spicules d'éponges Squires 1990), révèlant un mode de vie suprabenthique. Ces crevettes, en particulier la crevette ésope, sont la proie de poissons comme la morue (D. Chabot et M. Hanson, données non publiées) et les chaboisseaux (Squires 1990). En dehors de la région d'étude, il a été démontré que ces crevettes sont aussi mangées par les oiseaux marins, plusieurs espèces de phoques et même le béluga (*Delphinapterus leucas*) (Squires 1990).

L'espèce la plus répandue de ce groupe est la crevette ésope (*Pandalus montagui*). Sa distribution est généralisée sur tous les fonds pouvant aller jusqu'à 270 m. Ses plus fortes concentrations ont été retrouvées le long de la côte ouest de Terre-Neuve jusque dans le détroit de Belle-Isle, le long de la côte nord du banc Beaugé jusque dans le détroit de Jacques-Cartier et le côté sud-ouest de l'Île d'Anticosti dans le nGSL (Figure 40).

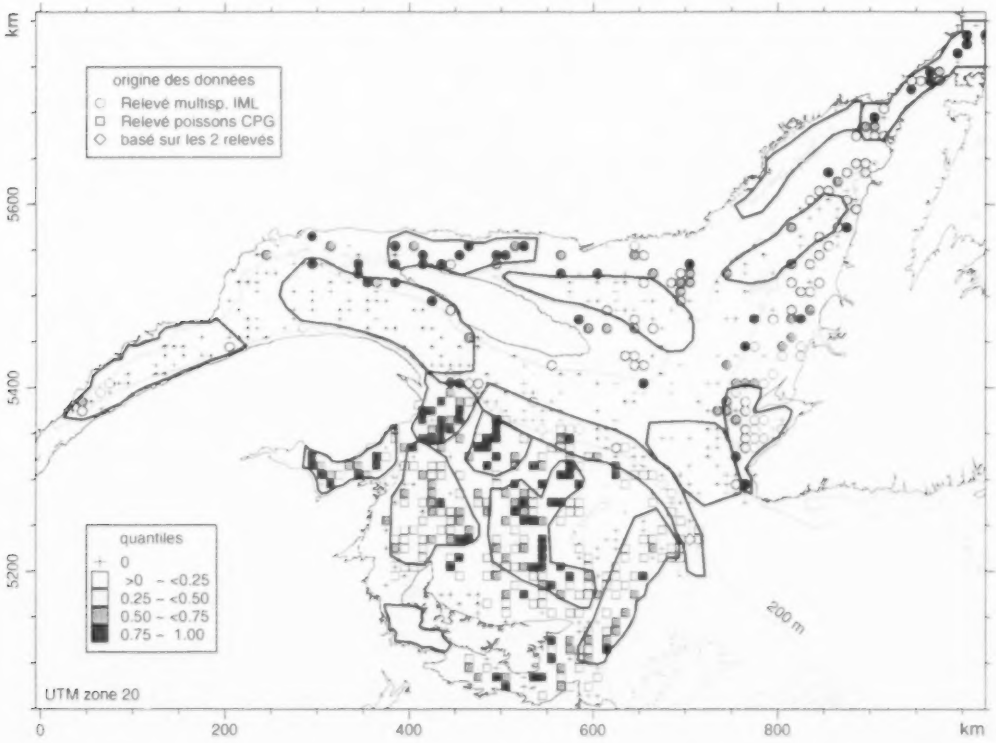

FIGURE 40 – Distribution de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

La crevette ésope est présente dans l'ensemble du sGSL, mais est particulièrement abondante dans la baie des Chaleurs, sur les bancs des Américains et de l'Orphelin (Figure 40). Comme la crevette nordique, la crevette ésope a une reproduction de type hermaphrodite

protandrique (Squires 1990).

Comme la crevette ésope, le bouc *Lebbeus polaris* se retrouve dans les zones circalittorales et dans la zone bathyale (Figure 41). *L. polaris* est surtout abondant le long de la côte ouest de Terre-Neuve jusque dans le détroit de Belle-Isle, le long de la côte nord du banc Beaugé jusque dans le détroit de Jacques-Cartier et le côté sud-ouest de l'Île d'Anticosti dans le nGSL. Les principales concentrations de cette espèce dans le sGSL sont observées autour du banc des Américains, à l'est de la vallée de Shédiac. Contrairement à la crevette ésope, le bouc *L. polaris* est rare dans la baie des Chaleurs et la coulée du Cap-Breton. Il vit aussi dans l'Estuaire et l'ouest du nGSL (B. Sainte-Marie, données non publiées). Il s'aventure probablement peu dans la colonne d'eau, étant associé à l'anémone *Bolocera tuediae* (Jonsson et al. 2001). Une telle association pourrait la rendre moins vulnérable aux chaluts utilisés dans nos relevés.

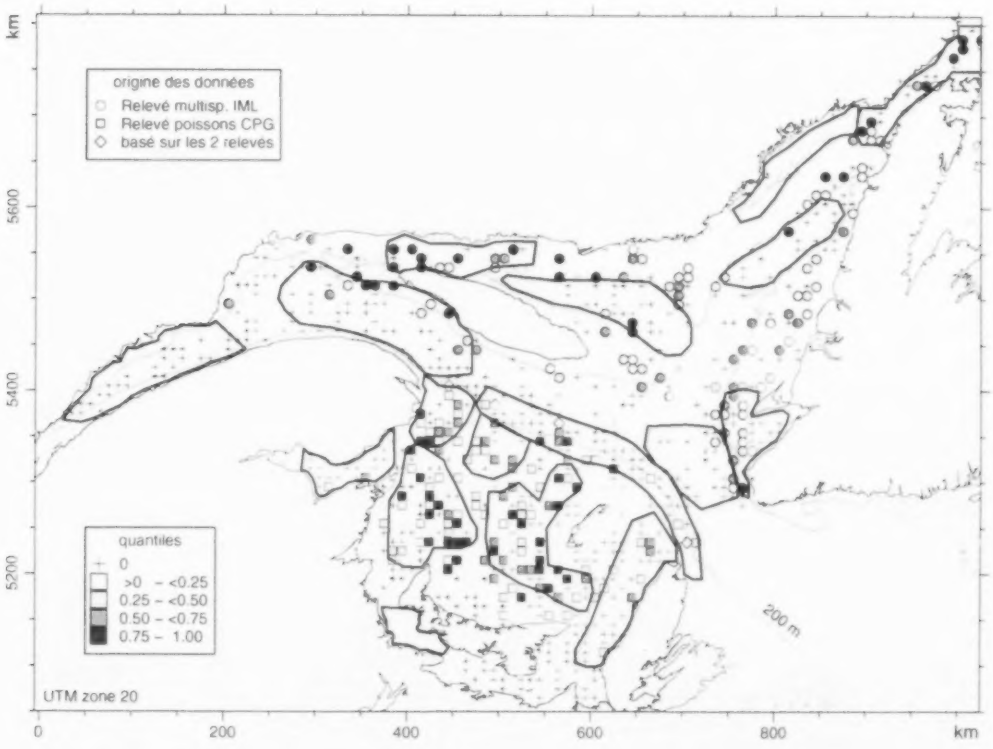

FIGURE 41 – Distribution du bouc *Lebbeus polaris* selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

Les autres espèces de crevettes de ce groupe sont essentiellement absentes des fonds situés à plus de 170 m de profondeur. Parce que la zone côtière de l'Estuaire et de l'ouest du Golfe est en général moins bien couverte par le relevé du nGSL, ces espèces sont virtuellement absentes des secteurs situés à l'ouest de l'Île d'Anticosti. La plus abondante de ces espèces est la crevette verte (*Argis dentata*) qui est retrouvée en zone côtière dans la portion nord et est du Golfe et dans l'ensemble du sGSL, en particulier dans la baie des Chaleurs et la coulée du Cap-Breton, mais aussi dans la vallée de Shédiac et le plateau immédiatement à l'est de celle-ci et sur le banc Bradelle (Figure 42). Dans le nGSL, cette espèce est aussi très fréquemment observée dans les relevés au chalut à bâton de la baie Sainte-Marguerite et dans l'Estuaire (B. Sainte-Marie, données non publiées), ainsi qu'à Sainte-Luce lors des relevés de recrutement de crevettes (L. Savard, données non publiées), à des profondeurs inférieures à 50 ou 100 m.

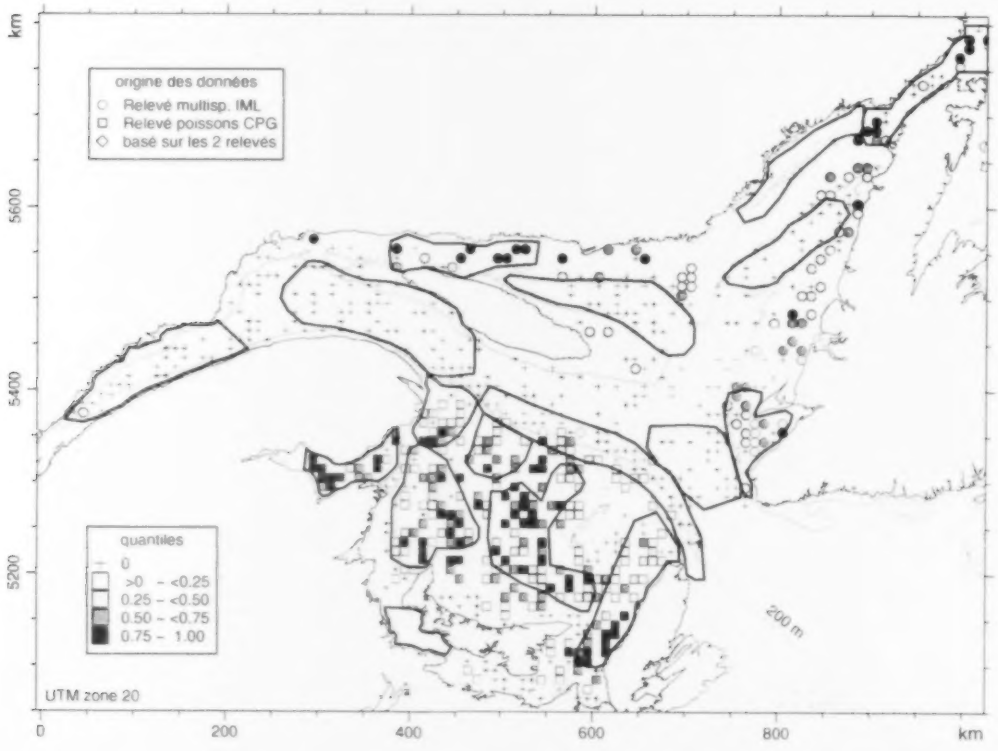

FIGURE 42 – Distribution de la crevette verte (*Argis dentata*) selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

Les concentrations les plus importantes de bouc du Groenland (*Eualus macilentus*) ont été retrouvées dans les mêmes secteurs du nGSL et du sGSL que pour la crevette verte (Figure 43). Cette espèce pourrait aussi utiliser la zone bathyale selon Brunel et al. (1998), mais elle n'y a pas été capturée par nos relevés. Squires (1990) la considère avant tout comme une espèce d'eau peu profonde, quoique la profondeur où on la retrouve en dehors de la région d'étude semble dépendre de la présence d'eau froide. Elle se retrouve aussi dans l'Estuaire et le nord-ouest du Golfe (Squires 1990, L. Savard et B. Sainte-Marie, données non publiées), même si nos relevés ne montrent pas de captures dans cette région.

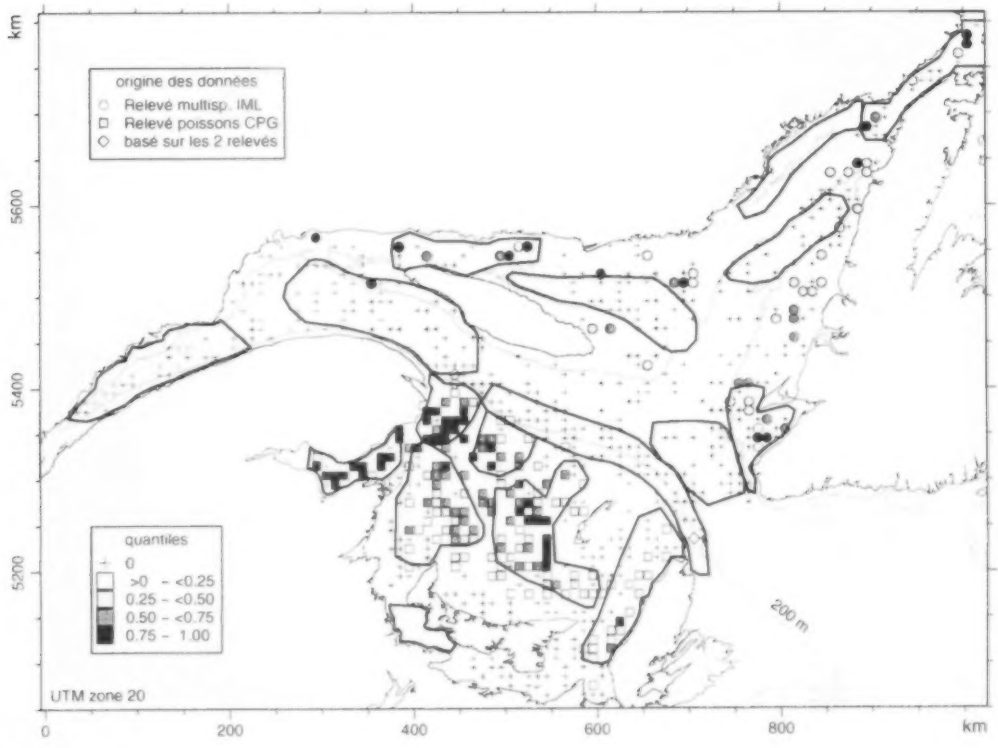

FIGURE 43 – Distribution du bouc du Groenland (*Eualus macilentus*) selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

La crevette *Sabinea septemcarinata* n'est présente que dans la partie est du nGSL, en particulier le long de la côte ouest de Terre-Neuve jusque dans le détroit de Belle-Isle (Figure 44). Elle a cependant été capturée dans la baie Sainte-Marguerite (L. Savard, données non publiées). Dans le sGSL, elle est présente du banc des Américains et la vallée de Shédiac à l'ouest jusqu'aux Îles-de-la-Madeleine à l'est.

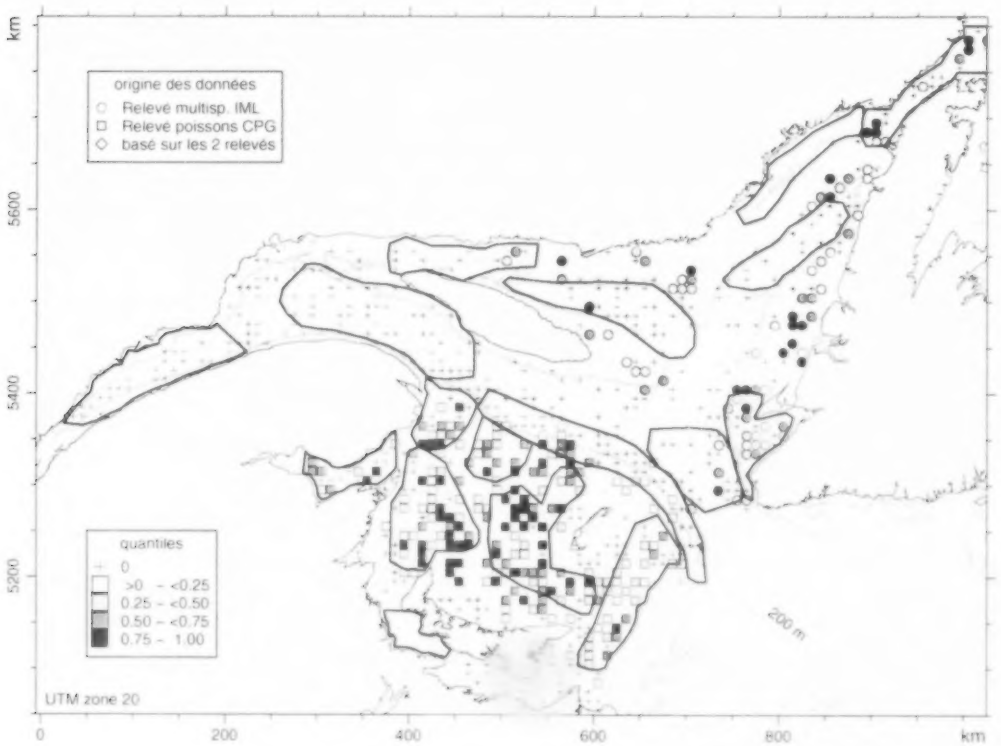

FIGURE 44 – Distribution de la crevette *Sabinea septemcarinata* selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

Le bouc perroquet (*Spirontocaris spinus*) est plus abondant dans les détroits de Jacques-Cartier et de Belle-Isle, dans la baie des Chaleurs, dans la partie est de la vallée de Shédiac, sur le Banc Bradelle et au sud-est de celui-ci (Figure 45). On retrouve cette espèce de la zone intertidale à la zone circalittorale (Brunel et al. 1998), c'est donc dire qu'une bonne partie de son aire de distribution n'a pas été échantillonnée par nos relevés. Sa présence dans l'Estuaire est confirmée par Squires (1990). Elle est aussi capturée lors du relevé écosystémique de la Baie Sainte-Marguerite (B. Sainte-Marie et L. Savard, données non publiées).

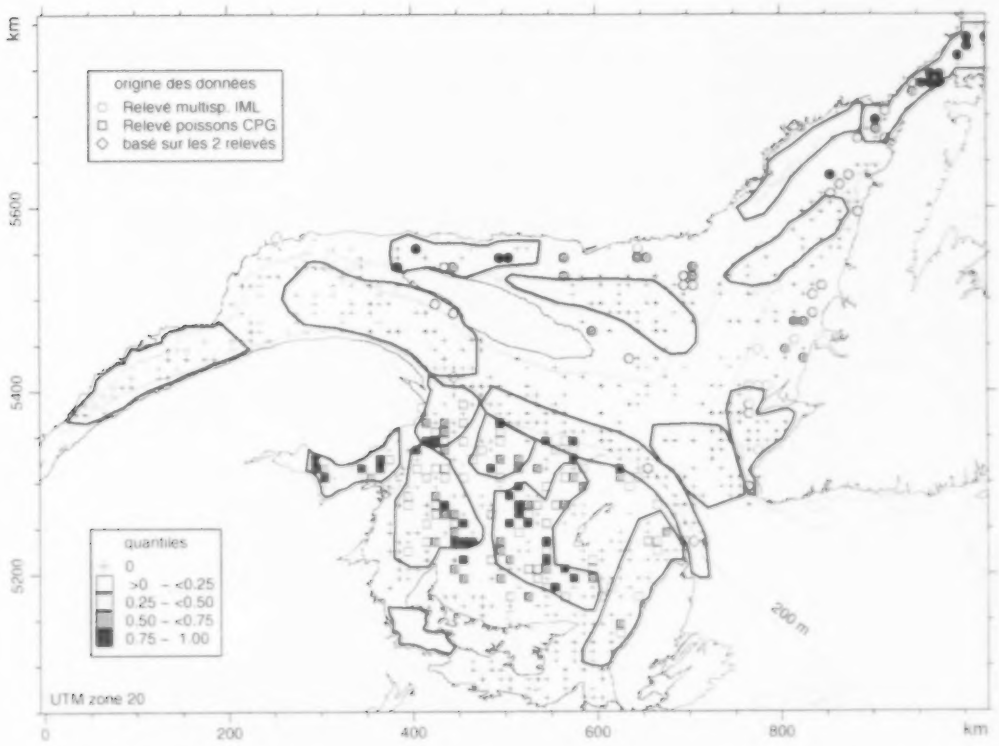

FIGURE 45 – Distribution du bouc perroquet (*Spirontocaris spinus*) selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

Trois espèces, soit le bouc arctique, *Eualus fabricii* (Figure 46), la crevette de roche, *Sclerocrangon boreas* (Figure 47) et *Spirontocaris phippsii* (Figure 48) ont une distribution similaire dans la région d'étude. Ces espèces sont présentes dans le détroit de Belle-Isle dans le nGSL, ainsi que dans la vallée de Shédiac et au sud et à l'ouest des Îles-de-la-Madeleine dans le sGSL. De plus, *E. fabricii* et *S. boreas* se retrouvent dans le détroit de Jacques-Cartier et la baie des Chaleurs. Ces espèces sont répandues dans les zones infralittorale et circalittorale (Brunel et al. 1998) où elle sont peu échantillonnées par nos relevés, en particulier dans le nGSL. Elles sont présentes jusque dans l'Estuaire et le nord-ouest du GSL (Squires 1990; Brunel et al. 1998; Sainte-Marie et al. 2006), même si nos relevés ne le montrent pas.

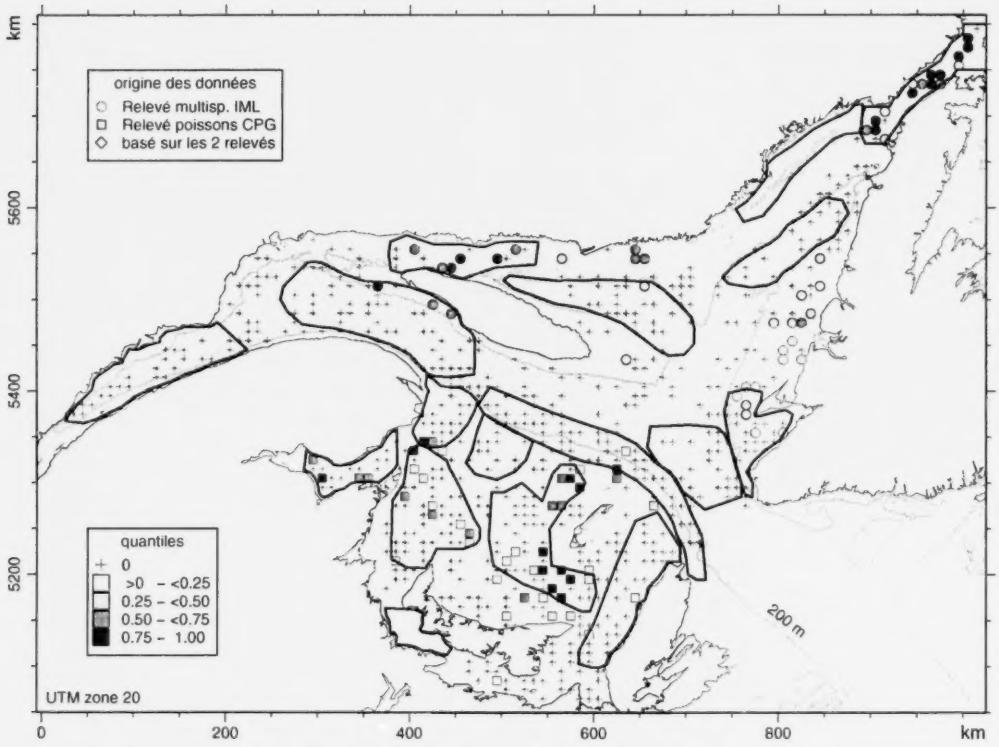

FIGURE 46 – Distribution du bouc arctique (*Eualus fabricii*) selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

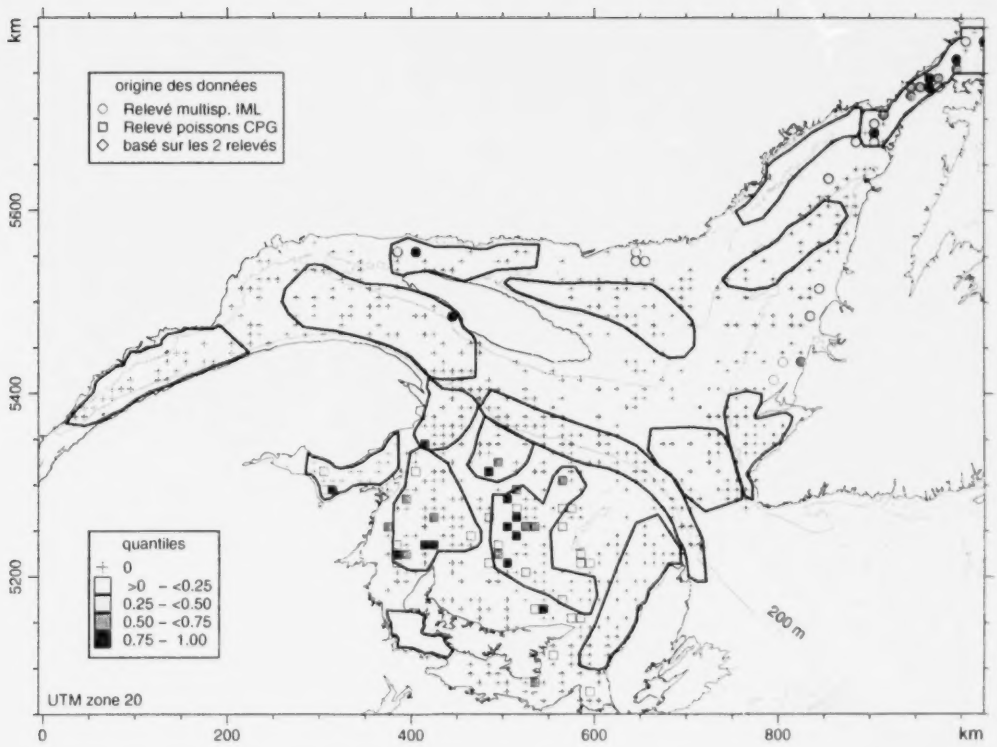

FIGURE 47 – Distribution de la crevette de roche (*Sclerocrangon boreas*) selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

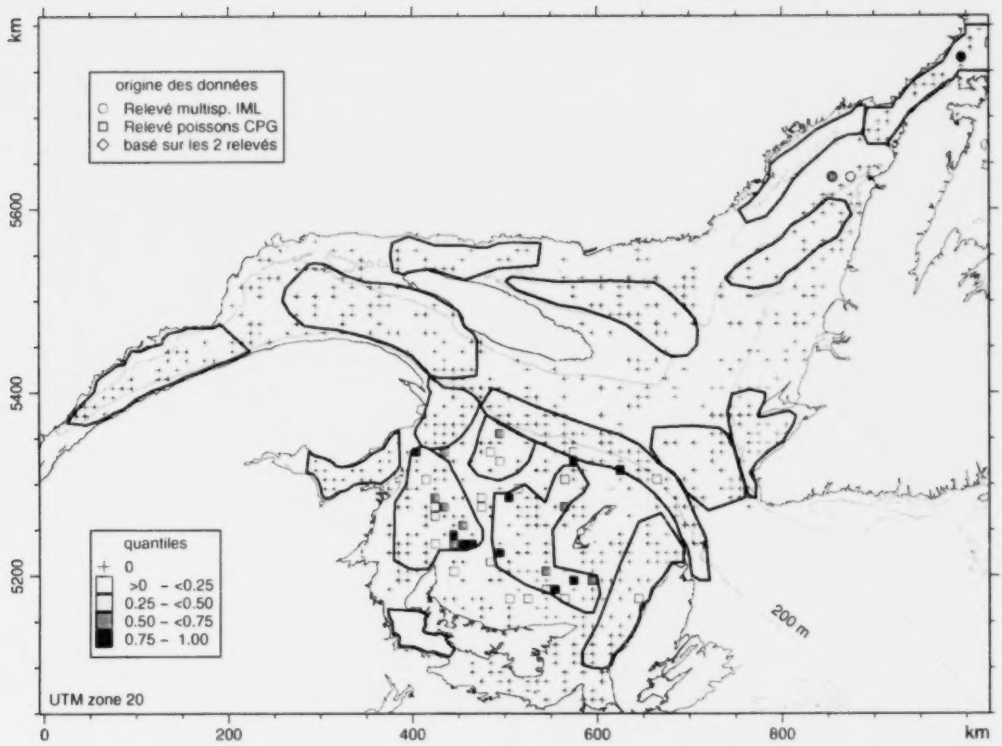

FIGURE 48 – Distribution du bouc *Spirontocaris phippsii* selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

Deux espèces du genre *Lebbeus*, soit *L. groenlandicus* et *L. microceros*, ont des distributions similaires aux trois précédentes, mais plus éparses : les captures se retrouvent dans les détroits de Belle-Isle et de Jacques-Cartier, dans la vallée de Shédiac ainsi qu'à quelques autres endroits dans le sGSL (Figures 49 et 50). Ces espèces se retrouvent surtout dans le circalittoral (Brunel et al. 1998; Squires 1990) et sont donc mal échantillonnées par nos relevés, particulièrement dans le nGSL.

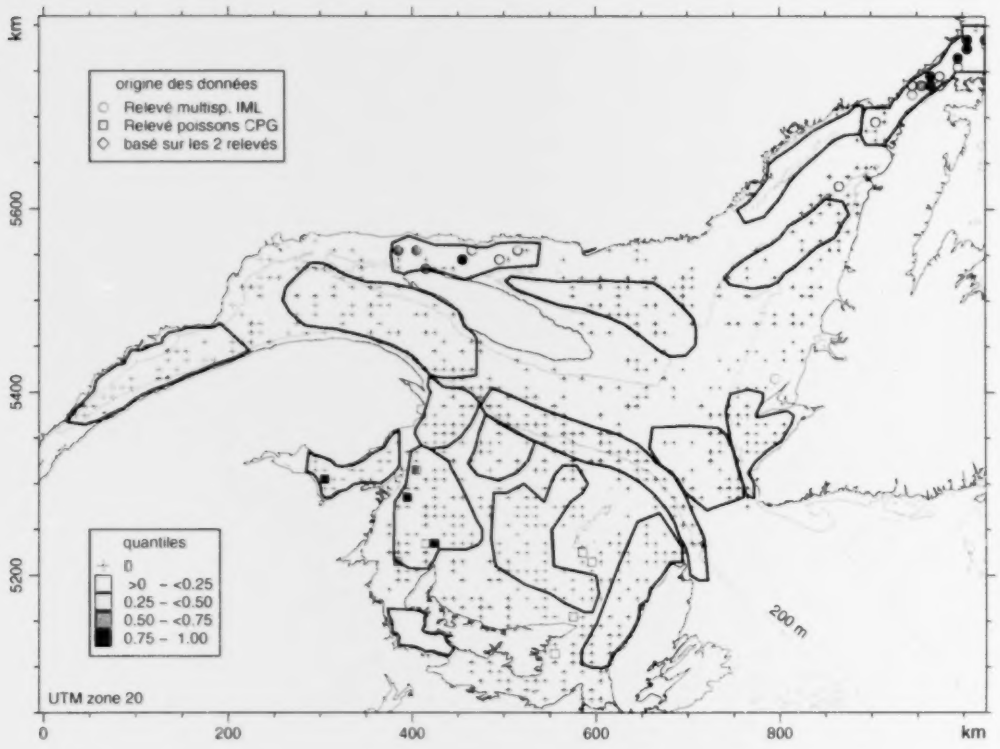

FIGURE 49 – Distribution du bouc *Lebbeus groenlandicus* selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

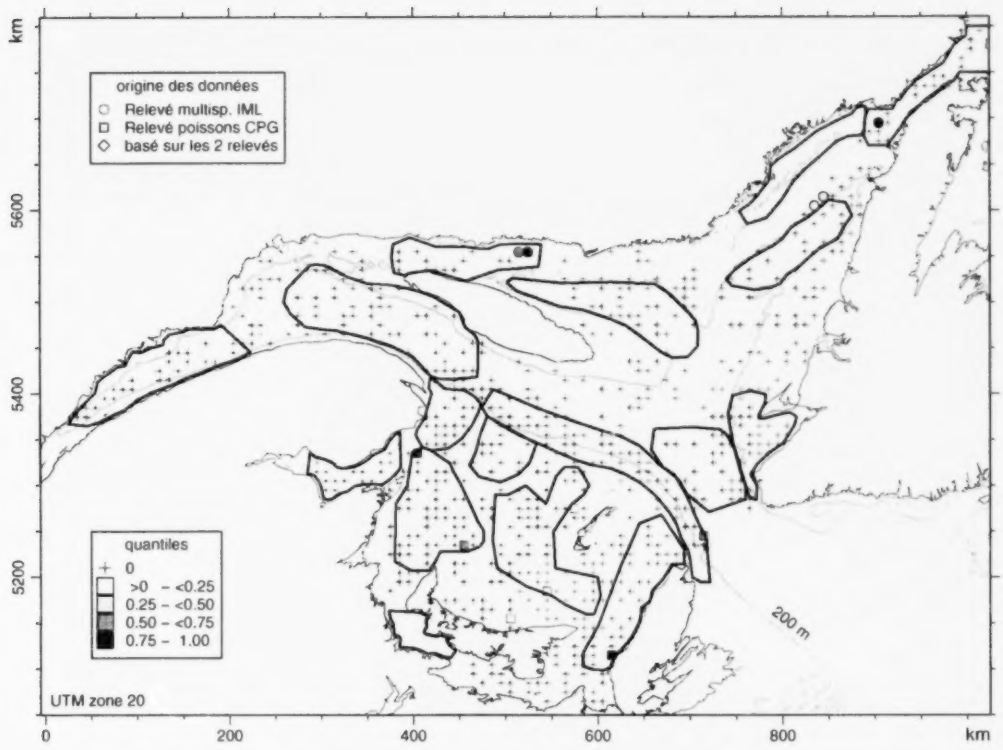

FIGURE 50 – Distribution du bouc *Lebbeus microceros* selon les relevés multidisciplinaires et d'automne.

Il existe deux sous-espèces de bouc *Eualus gaimardii*, mais cette distinction n'a pas été faite dans le sGSL. *E. gaimardii* est plus abondant dans la baie des Chaleurs, sur les bancs des Américains et Bradelle, au sud des Îles-de-la-Madeleine et à l'est de la vallée de Shédiac (Figure 51). *E. g. gaimardii* et *E. g. belcheri* ont été séparées dans le nGSL, où elles se retrouvent surtout dans le détroit de Belle-Isle (Figure 52). Les deux sous-espèces sont présentes dans l'Estuaire (Brunel et al. 1998; Squires 1990), même si elles ne sont pas présentes dans nos relevés, sans doute à cause de la faible couverture des eaux peu profondes dans le relevé multidisciplinaire, mais aussi du peu d'années échantillonnées (2004-2006). Contrairement à la majorité des autres crevettes de l'EMGSL habitant dans la CIF, *E. gaimardii* s'alimente surtout dans la colonne d'eau (proies pélagiques) (Birkely et Gulliksen 2003).

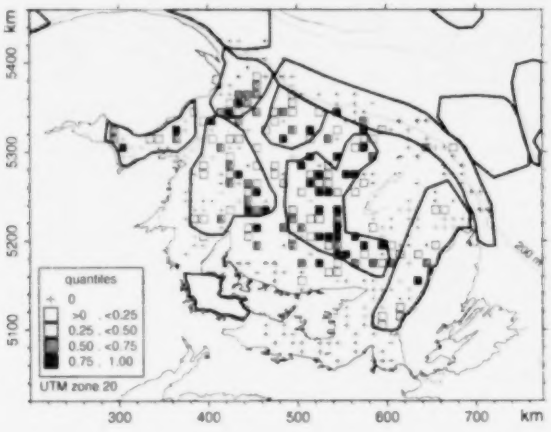

FIGURE 51 – Distribution du bouc *Eualus gaimardii*, sans distinction de sous-espèce selon les relevés d'automne du sGSL.

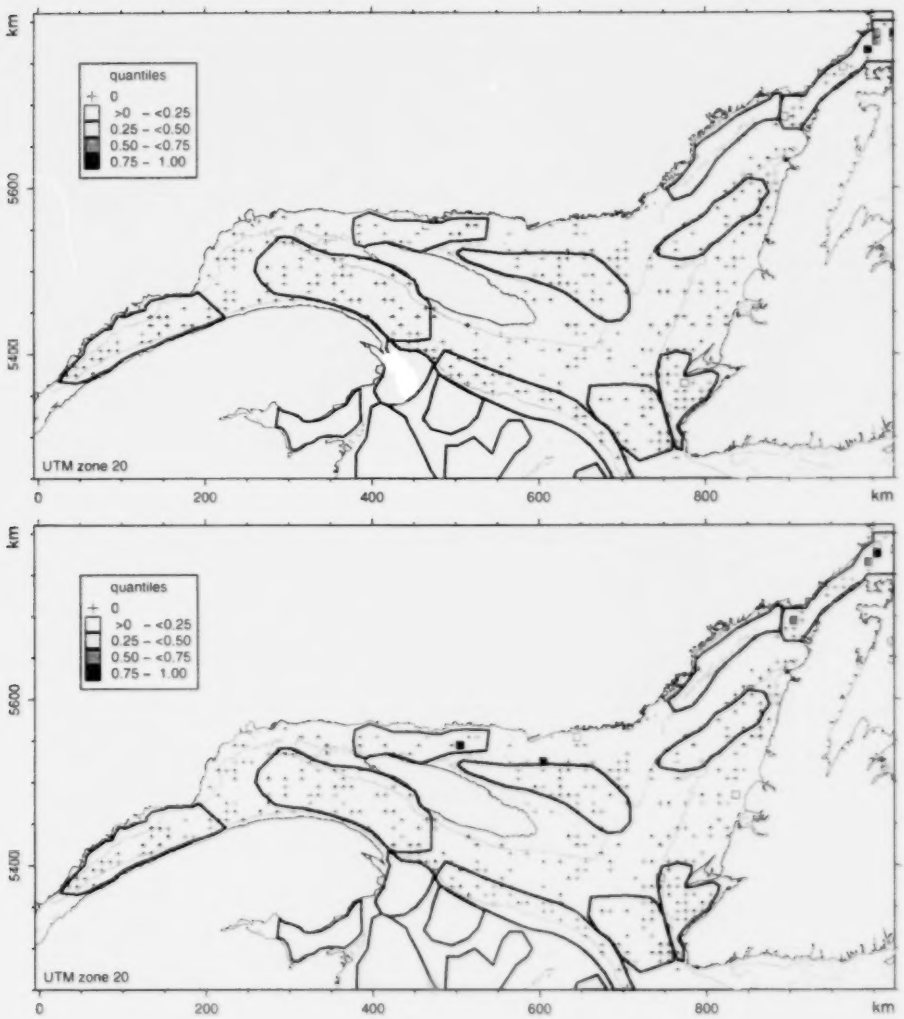

FIGURE 52 – Distribution de deux sous-espèces de bouc, *Eualus gaimardii gaimardii* (en haut) et *E. g. belcheri* (en bas) selon les relevés multidisciplinaires du nGSL.

Finalement, deux espèces de crevettes associées à la CIF ont une distribution très éparse dans la région d'étude, ce que corroborent Squires (1990) et Brunel et al. (1998). Ce sont *Eualus pusiolus* (Figure 53), pour laquelle nous n'avons des données que dans le sGSL, et *Sabinea sarsi* (Figure 54), pour laquelle, à l'inverse, nous n'avons des données que dans le nGSL.

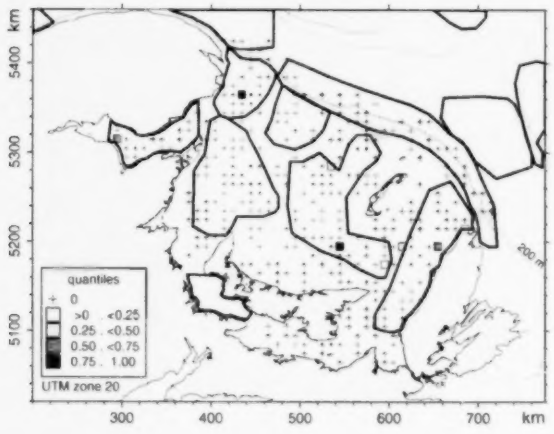

FIGURE 53 – Distribution du bouc *Eualus pusiolus* selon les relevés d'automne du sGSL.

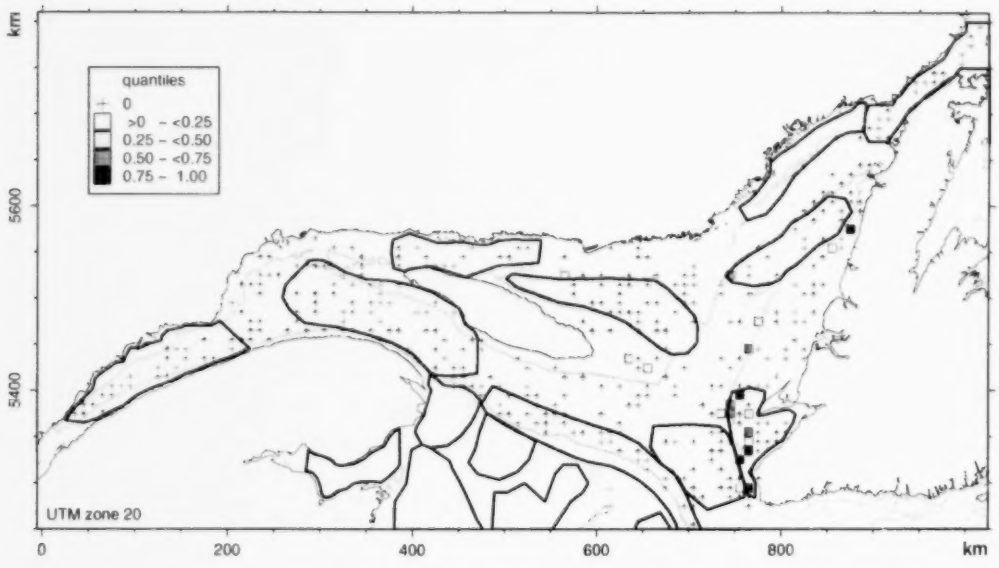

FIGURE 54 – Distribution de la crevette *Sabinea sarsi* selon les relevés multidisciplinaires du nGSL.

3.3.9 Crabes

Crabe des neiges Nous avons examiné la distribution des immatures du crabe des neiges, échantillonnés à l'aide des contenus stomacaux de morues, ainsi que celle de tous les crabes capturés par les relevés, sans distinction de stade de maturité ni de sexe.

Les morues sont des prédateurs de crabes des neiges et la plupart des crabes ingérés sont < 50 mm de largeur de carapace (Chabot et al. soumis). Selon les contenus stomacaux de morue, les principales pouponnières de crabe des neiges sont la côte ouest de Terre-Neuve, le banc des Américains, la vallée de Shédiac et la coulée du Cap-Breton (Figure 55).

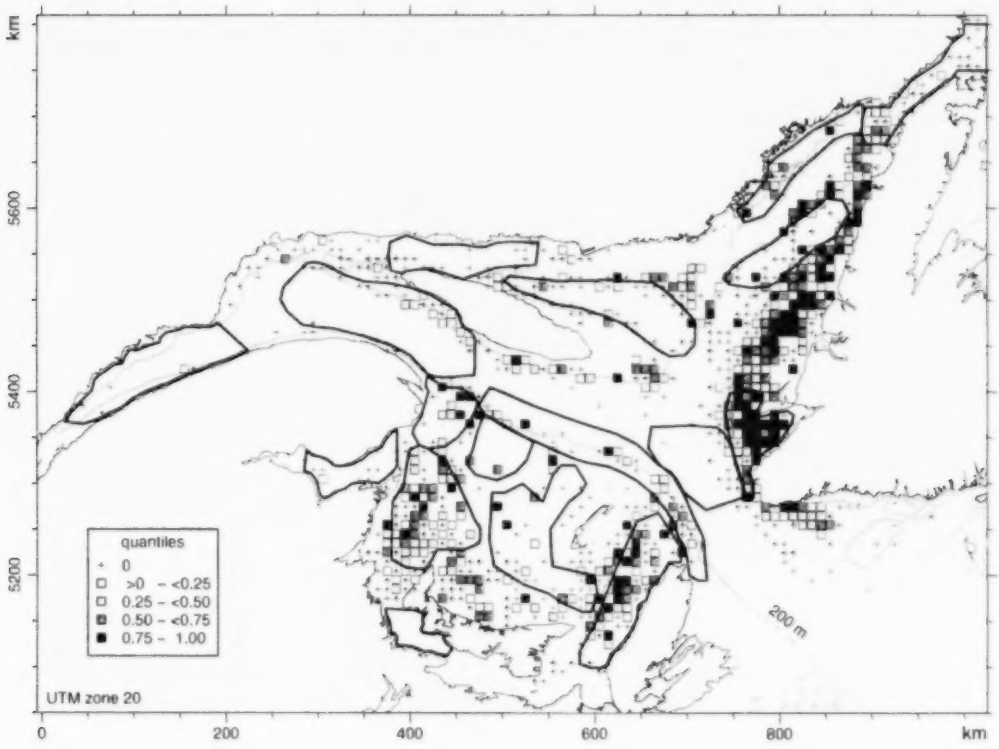

FIGURE 55 – Distribution des immatures du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) selon les estomacs de morue.

Les travaux de Briand (2004) montrent que les pouponnières sont associées à des profondeurs d'environ 65 à 165 m dans le nGSL, et 40 à 80 puis 130 à 170 m dans le sGSL, et des températures de -0.5 à 3 °C. Dionne et al. (2003) ont démontré une structure dichotomique de la pouponnière dans le nGSL. Les crabes immatures abondent de part et d'autres de la CIF, mais sont moins abondants au cœur de celle-ci. La partie peu profonde de la pouponnière est la plus importante, du moins dans la baie Sainte-Marguerite, mais très peu d'estomacs proviennent de cette zone le long de la Côte-Nord. Or l'utilisation de contenus stomacaux comme échantillonneur exige un grand nombre de contenus stomacaux pour être représentative, ce qui pourrait expliquer la rareté apparente de crabes des neiges

immatures dans l'Estuaire et le long de la Côte-Nord, où les prises commerciales de mâles adultes suggèrent la présence de concentrations importantes de crabes immatures. Lovrich et al. (1995) et Dionne et al. (2003) confirment d'ailleurs la présence d'immatures de crabe des neiges en grand nombre dans la baie Sainte-Marguerite.

Le relevé de crabe des neiges du nGSL montre de grandes concentrations de crabes des neiges dans l'Estuaire et le long de la Côte-Nord, sauf aux profondeurs supérieures à 200 m, mais la couverture n'est pas complète (Figure 56). Dans le sGSL, où la couverture du relevé est très bonne, le crabe des neiges est particulièrement abondant dans la vallée de Shédiac et sur les bancs des Américains, de l'Orphelin et Bradelle.

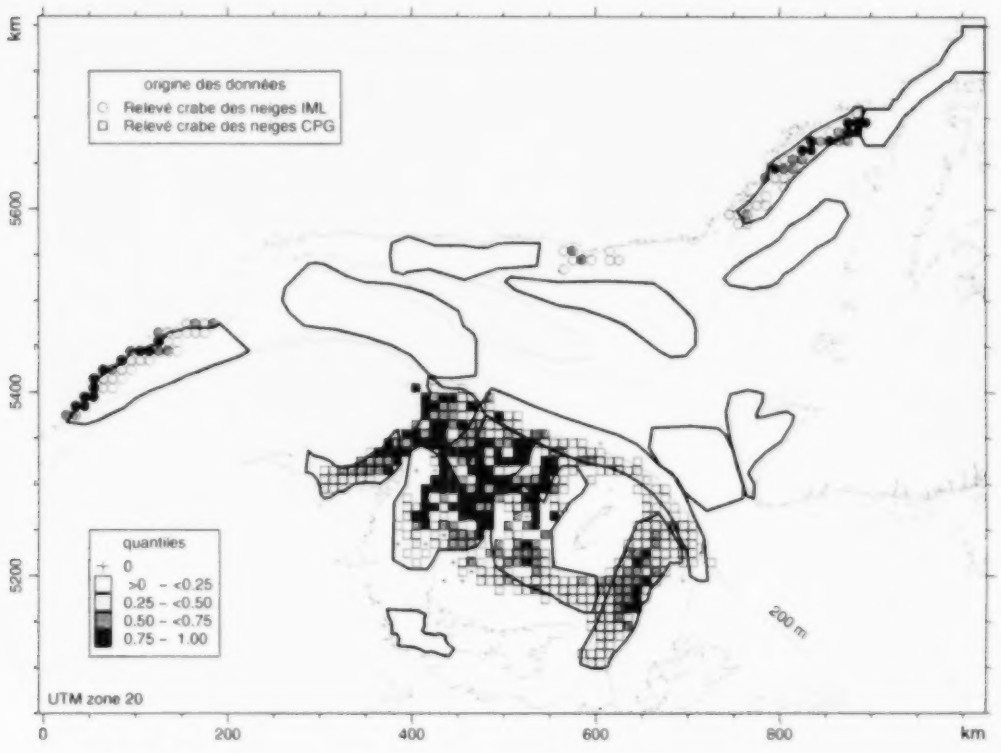

FIGURE 56 – Distribution du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans les relevés de crabe des neiges du nGSL(1992-2005) et du sGSL (1988-2005).

Les prises accessoires de crabe des neiges dans le relevé multidisciplinaire du nGSL et celui des Pêches Sentinelles par engins mobiles montrent que le crabe des neiges s'aventure aussi dans les chenaux (Figure 57). Il s'agit alors presqu'exclusivement de grands mâles adultes (Sainte-Marie et al. 2005).

Le crabe des neiges s'alimente de plusieurs organismes benthiques ou suprabenthiques. L'examen de contenus stomacaux a révélé la présence de phytobenthos, foraminifères, crevettes, crabes (incluant du crabe des neiges), amphipodes, copépodes, isopodes, cumacés, ostracodes, bivalves, ophiures, polychètes, gastéropodes, chitons, méduses et poissons (Lovrich et Sainte-Marie 1997; Squires 1990). Il faut noter un changement graduel vers de

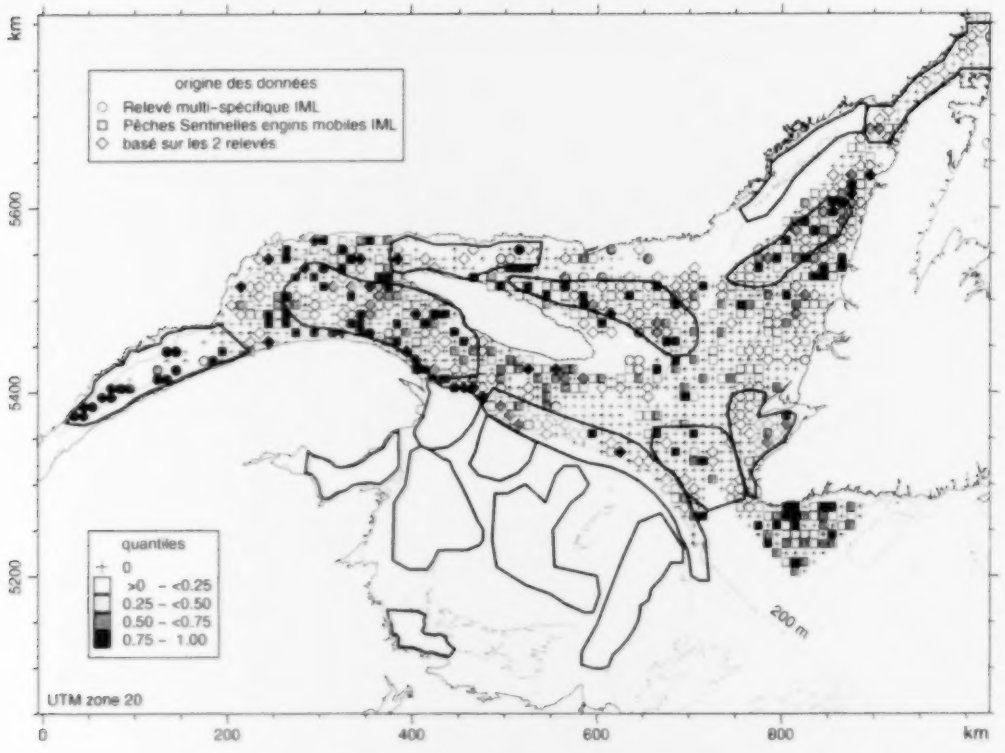

FIGURE 57 – Distribution du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*), surtout des grands mâles adultes, dans les relevés multidisciplinaire (2004-2006) et des Pêches Sentinelles (1995-2005) du nGSL.

plus grosses proies avec l'ontogénie, en particulier ches les mâles (Lovrich et Sainte-Marie 1997). Les crabes des neiges immatures sont mangés par la morue (Waiwood et Elner 1982; Robichaud et al. 1991; Chabot et al. soumis) et la raie épineuse (Robichaud et al. 1991). Les mâles adolescents et adultes sont cependant invulnérables à la prédation par ces poissons, sauf pour une courte période après la mue (Robichaud et al. 1991; Chabot et al. soumis).

Crabes *Hyas* Les deux espèces de crabe *Hyas* (crabes violon, *H. coarctatus*, et araignée, *H. araneus*) ont été distinguées dans le nGSL. Il semble que la distribution du premier englobe celle du second (Figure 58). Ce sont des espèces plutôt côtières (infra- et circalittoral, Brunel et al. 1998) mieux échantillonnées par le relevé crabe des neiges, qui montre des concentrations dans l'Estuaire et sur la Basse Côte-Nord. La couverture de ce relevé étant faible, il est difficile d'établir l'abondance relative de ces espèces le long des autres côtes. Le relevé multidisciplinaire confirme qu'ils sont absents des chenaux profonds et relativement abondants dans les détroits Jacques-Cartier et de Belle-Isle. Ceci pourrait cependant être le résultat d'une faible capturabilité, puisque Squires (1990) a observé que *H. araneus* était présent dans les chenaux, alors qu'il était capturé avec de la crevette nordique dans des eaux relativement chaudes situées sous la CIF.

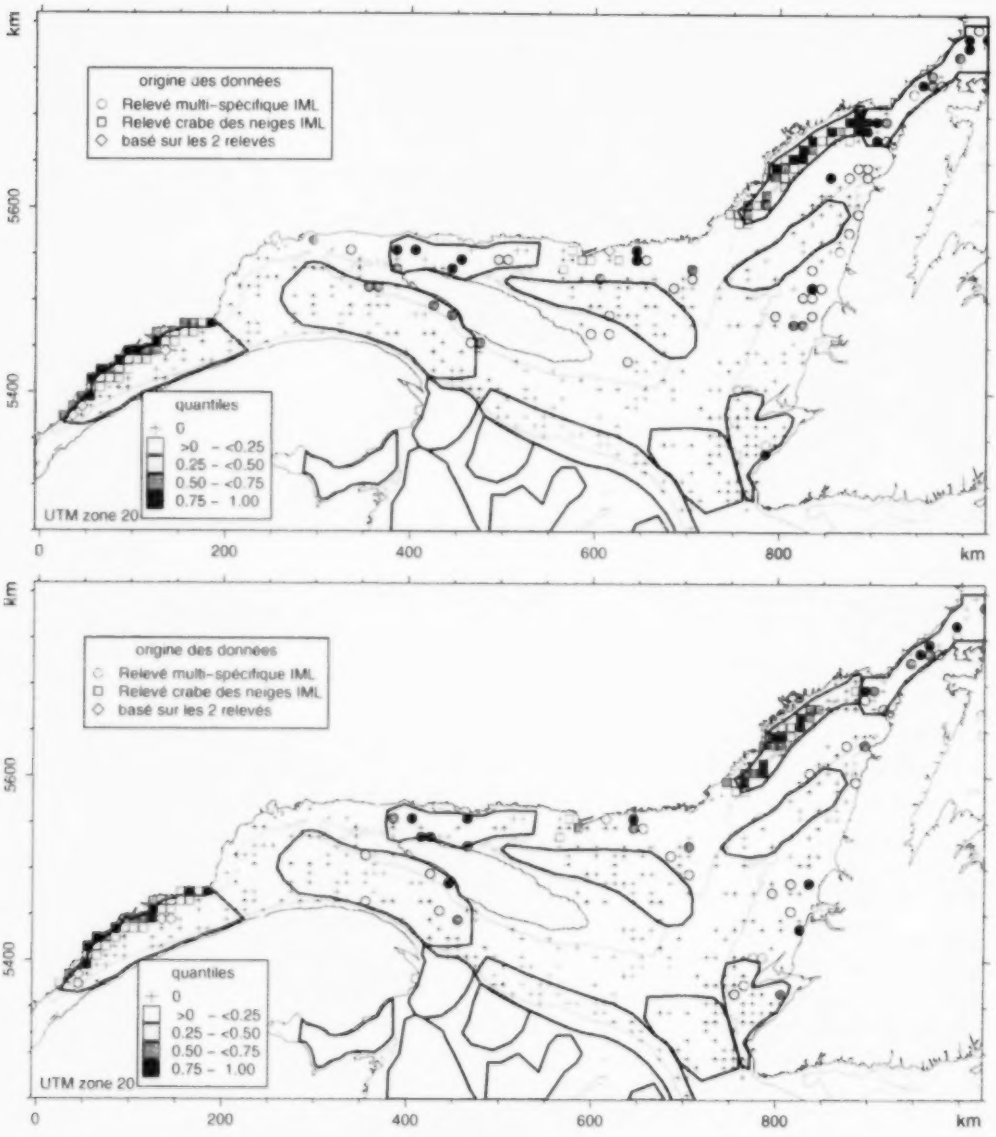

FIGURE 58 – Distribution des crabes violon (*Hyas coarctatus*), en haut, et araignée (*H. araneus*), en bas, dans les relevés de crabes des neiges du nGSL (1992-2005).

Les deux espèces sont traitées ensemble dans le sGSL (*Hyas* sp.). Même si la couverture spatiale est meilleure que dans le nGSL, le relevé crabe des neiges ne couvre pas entièrement la distribution de ces espèces de crabes. La majorité des activités de pêche commerciale au crabe *Hyas* se déroulent en dehors de la zone couverte par le relevé, ce qui suggère que les grandes concentrations de ce crabe et/ou des sections de son habitat préférentiel n'ont pas été échantillonnées. À l'intérieur de la zone couverte par le relevé, les crabes lyre sont plus

abondants dans la baie des Chaleurs, la vallée de Shédiac et la zone à l'est de celle-ci, ainsi que la coulée du Cap-Breton (Figure 59).

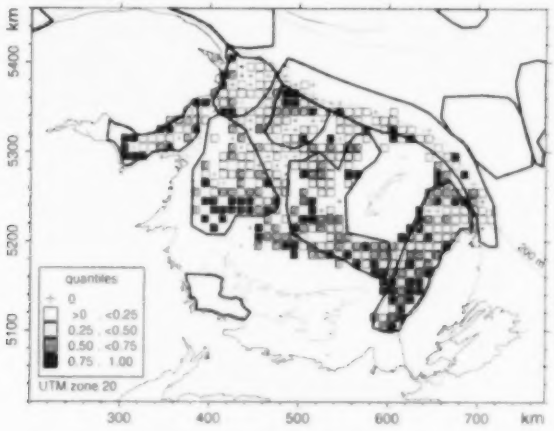

FIGURE 59 – Distribution des crabes *Hyas* dans les relevés de crabes des neiges du sGSL (1988-2005).

Dans le sGSL, Sabean (2007) mentionne que *H. coarctatus* est beaucoup plus abondant que *H. araneus* et a une distribution plus contagieuse. Lors des récentes années, il semblerait que la présence de femelles *H. araneus* soit concentrée principalement dans une zone précise entre le Cap-Breton et l'Île-du-Prince-Édouard, en eaux profondes.

Les crabes *Hyas* juvéniles occupent généralement les mêmes fonds que les adultes, c'est-à-dire des fonds graveleux ou rocailleux, de la zone intertidale jusqu'à environ 60 m de profondeur. L'été, la distribution du genre *Hyas* est généralement encadrée par celles du crabe commun et du homard en faible profondeur et celle du crabe des neiges en eaux profondes. Les crabes *Hyas* s'alimentent de phytobenthos, crabes, bernards-l'ermite, crevettes, amphipodes gammaridiens, euphausiacés, copépodes, foraminifères, bivalves, ophiures, oursins, méduses, polychètes, chitons, éponges, etc., et même de poisson à l'occasion (Squires 1990). La morue (D. Chabot et M. Hanson, données non publiées) et la raie épineuse (*Raja radiata*) (Robichaud et al. 1991) consomment des immatures de crabe *Hyas*.

Crabe calico Le crabe calico (*Ovalipes ocellatus*) est normalement retrouvé plus au sud que la région d'étude et est très répandu du Maine à la Caroline du Sud. Cependant une population existe dans la portion ouest du détroit de Northumberland (Figure 60). Qui plus est, ces crabes sont morphologiquement différents des crabes calico des autres populations ; ils sont plus gros et leur patron de coloration est différent, étant significativement plus foncé. La population de crabe calico du détroit de Northumberland fait présentement l'objet d'une étude morphologique et génétique afin de prouver sa différence par rapport aux autres populations en dehors du GSL et la reconnaître ainsi comme une nouvelle espèce ou une sous-espèce endémique au GSL (Voutier et Hanson 2007).

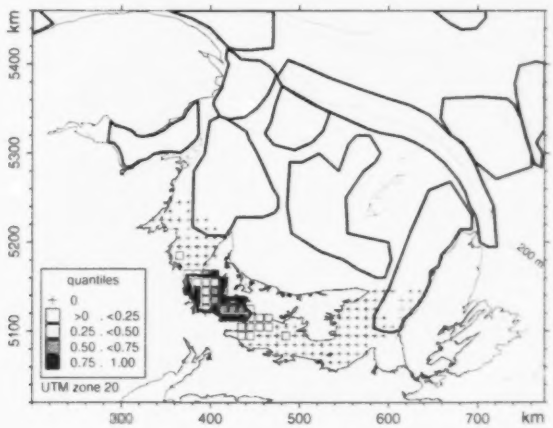

FIGURE 60 – Distribution du crabe calico (*Ovalipes ocellatus*) dans les relevés du détroit de Northumberland (2000-2005) du sGSL.

Le crabe calico se retrouve généralement de la ligne de marée basse à environ 40 m de profondeur (plus profondément l'hiver), sur des substrats meubles dans lesquels il peut s'enfouir complètement. Cette espèce de crabe nageur est très agressive et possède des pinces coupantes, ce qui en fait donc un redoutable prédateur et rarement une proie. Les stades larvaires pélagiques chez cette espèce ne semblent pas suffire à accroître sa distribution en dehors du détroit de Northumberland, seul endroit qui semble rassembler les conditions physiques et environnementales nécessaires à sa survie.

Pagures Les pagures ou bernards-l'ermite (*Pagurus* sp.) sont des crabes anomoures. Les plus susceptibles d'être rencontrés dans la région d'étude sont le bernard-l'ermite acadien (*Pagurus acadianus*), le bernard-l'ermite chevelu (*Pagurus arcuatus*) et *Pagurus pubescens* dans les zones infra- et circalittorales, quoique *P. pubescens* puisse se retrouver aussi dans la zone bathyale (Brunel et al. 1998). Nos relevés ne couvrent donc qu'une partie de l'aire de distribution des pagures. Ces crabes sont abondants dans la baie des Chaleurs, la vallée de Shédiac (incluant le plateau autour de 60 m à l'est ce celle-ci) et dans la coulée du Cap-Breton (Figure 61). Nos relevés ne montrent pas de pagures dans l'Estuaire, mais la présence de *P. pubescens* dans cette région est documentée (Squires 1990). À l'extérieur du Golfe, on retrouve les pagures de l'Arctique à la Baie de Chesapeake à des profondeurs variant de 0 à plus de 400 m de profondeur.

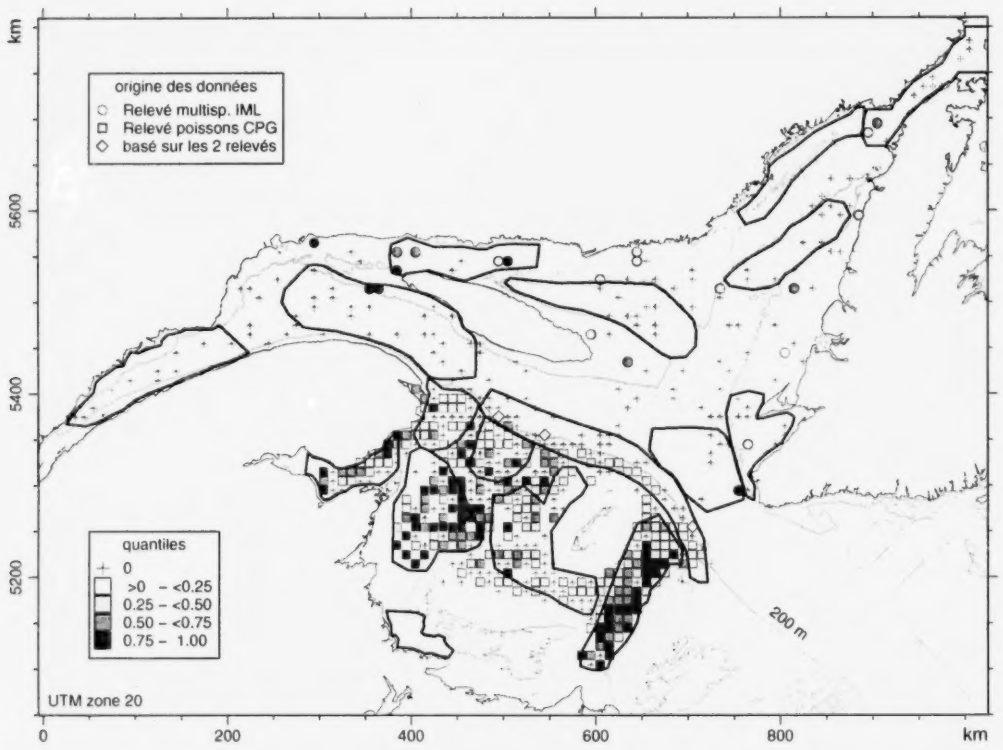

FIGURE 61 – Distribution des bernards-l'ermite *Pagurus* sp. selon le relevé multidisciplinaire du nGSL (2004-2006) et le relevé de crabe des neiges du sGSL (1999-2005).

Les bernards-l'ermite utilisent les coquilles vides de gastéropodes, principalement des littorines et buccins, pour protéger leur abdomen non recouvert d'un exosquelette (Squires 1990). Ces animaux sont omnivores et se reproduisent sexuellement comme les autres décapodes présentés ici, avec des stades larvaires pélagiques. Les bernards-l'ermite sont nécrophages (au moins *P. acadianus*), mais il mangent aussi du phytobenthos et chassent les petits bivalves, foraminifères, gastéropodes, polychètes, amphipodes, ophiures et hydrozoaires (Squires 1990). Les bernards-l'ermite constituent une proie mineure de la

morue (D. Chabot et M. Hanson, données non publiées).

Crabe épineux Le crabe épineux (*Lithodes maja*) est un grand crabe anomoure couvert d'épines, comme son nom l'indique. Il est commun dans l'Atlantique ouest, de l'Arctique au New Jersey, et dans l'Atlantique est aussi, des îles britanniques aux Pays-Bas, à des profondeurs variant de 65 à près de 800 m. Le crabe épineux affectionne particulièrement les fonds de sable et de vase qui tapissent les grands chenaux (Laurentien, Anticosti et Esquiman) comme le démontrent nos données (Figure 62). On note une concentration plus élevée près du détroit de Cabot.

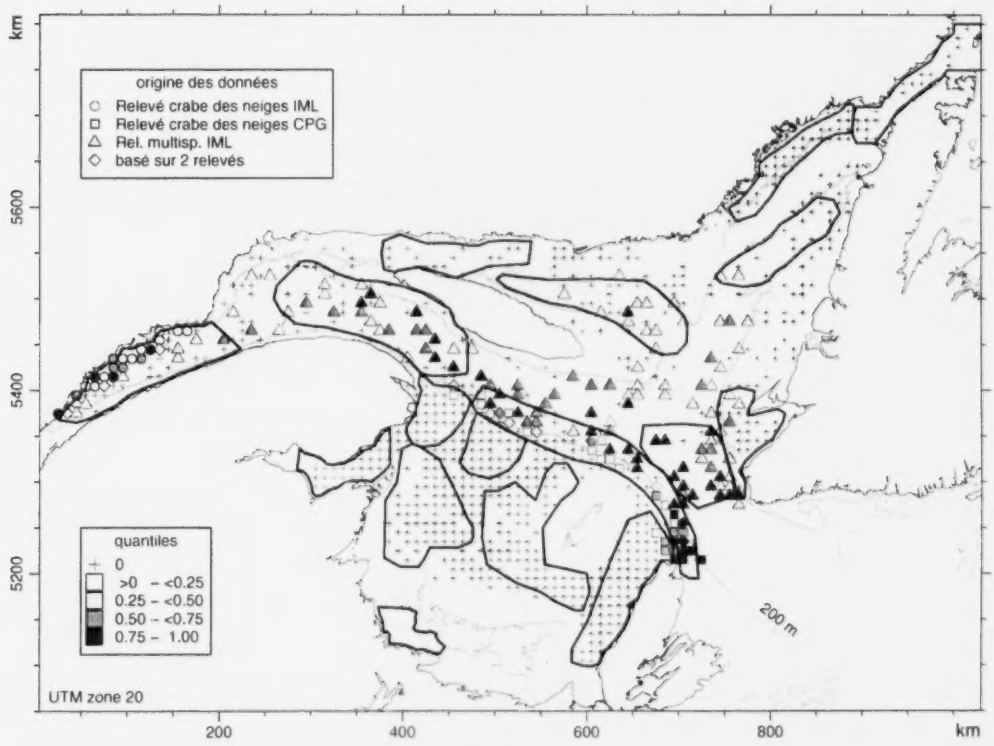

FIGURE 62 – Distribution du crabe épineux (*Lithodes maja*) selon le relevé de crabe des neiges du nGSL (1992-2005) et du sGSL (1988-2005) et selon le relevé multidisciplinaire du nGSL (2004-2006).

Cette espèce est étroitement apparentée aux crabes royaux (king crabs, genre *Paralithodes*) pêchés en Alaska. Sur la côte est canadienne, le crabe épineux est fréquemment capturé en petite quantité dans les pêches au crabe des neiges, à la crevette nordique, au sébaste et aux poissons de fond. Il s'agit d'une espèce peu féconde (les femelles portent peu d'oeufs, qui sont de gros diamètre) dont les larves sont lécithotrophes (i.e. vivent sur leur réserve vitelline sans s'aimenter) (Anger 1996). Bien que nous ne connaissions pas la distribution verticale de ces larves, il est douteux qu'elles se retrouvent dans les eaux de

surface comme les larves de crabes brachioures, vu le risque de prédation plus élevé dans cette couche.

4 Discussion

4.1 Les ZIEB potentielles

Les ZIEB proposées dans cette étude sont avant tout caractérisées par des concentrations élevées d'un grand nombre d'espèces très répandues d'invertébrés benthiques, mais dans certain cas, par des concentrations importantes d'un certain nombre d'espèces à distribution plus restreinte. La bathymétrie et les patrons de circulation des masses d'eau ont surtout été utilisés pour déterminer les frontières des ZIEB. Vu le nombre de taxons examinés, nous avons décidé de ne pas tenter de définir des zones importantes pour chaque taxon. L'indice de concentration que nous avons calculé a permis de réaliser de façon plus équitable l'établissement de ZIEB potentielles à partir de données d'abondance de tous les taxons simultanément. Pour mitiger l'impact de ne pas avoir décrit de zones d'importance espèce par espèce, les ZIEB sont superposées sur les cartes de distributions de toutes les espèces et groupements considérés à la section Résultats, permettant de juger jusqu'à quel point les zones à plus forte concentration d'une espèce donnée sont couvertes par une ou plusieurs des ZIEB proposées.

Les ZIEB proposées ont été évaluées selon cinq critères (Tableau 2) s'appliquant soit aux taxons présents ou à des caractéristiques physiques des ZIEB. Bien que dans le cas de la majorité des espèces et de secteurs examinés, les connaissances étaient trop partielles pour pouvoir évaluer précisément chacun des critères, il apparaît que trois secteurs se distinguent par le voisinage de ZIEB qui présentent une valeur élevée pour chacun des critères. Ces secteurs sont influencés par des systèmes océanographiques différents si bien qu'ils supportent des assemblages d'espèces variés et uniques. Un premier secteur est situé dans l'est du Golfe, le long de la côte nord et est très vraisemblablement influencé par les eaux froides du courant du Labrador pénétrant dans le Golfe par le détroit de Belle-Isle ainsi que par la remontée d'eau froide dans le détroit de Jacques-Cartier. Un deuxième secteur est situé au voisinage du détroit de Cabot et est influencé par l'entrée d'eau chaude de l'Atlantique. Un troisième secteur se retrouve autour de la péninsule de la Gaspésie et est influencé par la circulation du courant de Gaspé.

Dans le nord-est du GSL, les ZIEB 3 (détroit de Jacques-Cartier) et 6 (détroit de Belle-Isle) se distinguent (pointage total des cinq critères = 10) parce qu'elles supportent un assemblage particulier d'espèces de crevettes côtières (12 espèces ont été répertoriées dans le détroit de Belle-Isle et 11 dans le détroit de Jacques-Cartier) associées aux eaux très froides. La plupart sont des espèces arctiques dont la distribution s'étend dans le détroit d'Hudson et le bassin de Foxe et peut même dépasser le 70^{ième} parallèle de latitude dans certains cas. Trois de ces espèces ont une distribution très restreinte dans l'EMGSL (*Eualus fabricii*, *Sclerocrangon boreas* et *Lebbeus groenlandicus*) alors que deux sont plutôt rares (*L. microceros* et *Spirontocaris phippsi*). La ZIEB 15 (fosse de Mécatina) est particulière (pointage = 9) parce qu'elle représente un habitat baigné par des eaux très froides qui a été très peu perturbé par des activités humaines.

Le secteur du détroit de Cabot regroupe les ZIEB 10 et 11 qui ont un pointage total de 9 avec la ZIEB 9 qui a un pointage total de 8. Ces ZIEB sont caractérisées par la présence d'espèces associées aux eaux plus chaudes de la masse d'eau profonde qui provient de l'Atlantique. Certaines des espèces de crevettes qu'on y retrouve sont rares dans l'EMGSL (*Pasiphaea tarda, Acantephyra pelagica, Sergestes arcticus, Atlantopandalus propinqvus*).

Le troisième secteur regroupant des ZIEB à pointage relativement élevé est situé sur le pourtour de la péninsule de la Gaspésie (ZIEB 2, 17 et 14) et est fortement influencé par le courant de Gaspé. Par exemple, il est intéressant de noter comment la distribution de *Pandalus borealis* qui est très abondante dans l'ouest du GSL se poursuit jusque dans la baie des Chaleurs.

Finalement, la ZIEB 13 dans le secteur ouest du détroit de Northumberland se distingue (somme des notes des cinq critères = 12) parce qu'elle abrite une population unique de crabe calico.

L'indice de concentration a su mettre en valeur les zones importantes pour les invertébrés benthiques échantillonnés par nos relevés. Aucune autre zone de l'EMGSL ne comporte une densité importante de parcelles ayant des valeurs parmi les 2 quartiles supérieurs pour cet indice. En fait, plus de 90% des parcelles à fort indice de concentration sont incluses dans les ZIEB que nous proposons, alors que ces dernières ne couvrent que 41% de l'EMGSL.

Cependant, cet indice a été calculé après exclusion des espèces très côtières pour lesquelles nous avons quelques données (voir l'Annexe A), parce que les relevés couvraient une trop faible partie de leur distribution. Le buccin *Buccinum undatum* a été exclu de l'indice pour l'Estuaire et le nGSL pour la même raison : le relevé buccin de l'IML avait une faible couverture géographique de la côte. Les buccins (plusieurs espèces confondues) ont été échantillonnés à plus grande échelle dans le sGSL et sont inclus dans le calcul de l'indice pour cette région. Les prises de crabe des neiges du Teleost (relevé multidisciplinaire du nGSL) et des Pêches Sentinelles du nGSL ont aussi été exclues de l'indice de concentration à cause de la faible capturabilité de cette espèce dans les chaluts utilisés lors de ces relevés comparativement à la capturabilité élevée du chalut utilisé dans les relevés de crabe des neiges.

L'indice de concentration fonctionne bien même quand différents relevés ont contribué aux résultats. Cependant il demeure que les régions échantillonnées plus intensément bénéficient d'un biais favorable. Premièrement, les parcelles contenant plusieurs stations sont plus représentatives, i.e. les chances sont meilleures de déterminer qu'elles sont importantes pour une espèce quand c'est vraiment le cas. À l'inverse, une partie importante d'une parcelle ne contenant qu'une station n'a donc pas été échantillonnée du tout et le hasard pourrait avoir fait qu'une espèce n'a pas été capturée en grande abondance même si elle est normalement présente en grand nombre dans cette parcelle. De plus, le nombre d'espèces examinées dans une parcelle dépendait des engins utilisés et était normalement plus élevé quand plusieurs types de relevés couvraient la parcelle. La probabilité que l'indice de concentration soit élevé pour une parcelle était plus grande si plus d'espèces y étaient examinées, i.e. le nombre de couches superposées y était plus grand. En général, l'indice a donc quelque peu favorisé le sGSL par rapport à l'Estuaire et au nGSL, régions où une plus grande proportion de parcelles n'ont pas été échantillonnées du tout, où plusieurs parcelles contenaient un petit nombre de stations et où une faible partie de la superficie totale était couverte par plus d'un type de relevé. Ceci étant dit, des régions couvertes par un seul relevé qui ne mesurait qu'une seule

espèce ont tout de même produit de fortes valeurs de concentration si elles hébergeaient un taxon à distribution peu étendue. C'est le cas pour la ZIEB 13, dont l'indice de concentration est élevé même si basé uniquement sur une espèce, le crabe calico, provenant d'un seul relevé.

4.2 Limites de la présente étude

Il faut d'emblée reconnaître les limites des données. Les relevés à grande échelle du MPO ne couvrent pas l'infralittoral et les distributions que nous en tirons sont tronquées pour plusieurs espèces décrites dans cette étude. Une partie importante des invertébrés benthiques de l'EMGSL habite exclusivement les eaux côtières, de la zone intertidale jusqu'à une trentaine de mètres de profondeur. Ces espèces ne sont pas considérées du tout parce que nous échantillons peu cette zone.

De plus, même aux profondeurs couvertes par les relevés, nous ne présentons aucune donnée sur les espèces constituant l'endobenthos. Les espèces vivant à l'intérieur des sédiments marins constituent sans nul doute un maillon important dans les réseaux trophiques de l'EMGSL et aussi dans les processus de recyclage des nutriments et de minéralisation du carbone, mais aucun relevé de recherche à grand déploiement n'existe pour ces espèces et les engins de pêche employés dans les relevés conventionnels ne sont pas adéquats pour leur échantillonnage. Parmi les composantes principales de l'endobenthos, notons les polychètes et amphipodes gammaridiens, source importante de nourriture pour plusieurs espèces de crevettes et de crabe, de même que plusieurs espèces de bivalves qui comptent pour une fraction significative de toute la biomasse contenue dans l'endobenthos.

Aucune correction pour la capturabilité n'a été effectuée dans la présente étude. Il est certain que la capturabilité varie d'une espèce à l'autre ainsi que d'un engin de pêche à l'autre. Il est difficile de déterminer si la faible abondance d'une espèce dans la zone d'étude reflète une réelle rareté ou une mauvaise capturabilité. Cependant l'utilisation d'abondances relatives permet de localiser les zones d'abondance maximale même pour une espèce à capturabilité faible, en autant que la capturabilité soit stable entre les années. Un travail comme l'établissement de ZIEB gagnerait tout de même à ce que les données soient corrigées, quand des taux de capturabilité seront disponibles.

L'identification des invertébrés a été négligée sur les relevés multispécifiques à grande échelle. De plus, une multitude d'organismes de petite taille sont sous-représentés dans les captures de ces relevés, soit à cause du maillage de l'engin de pêche ou du type d'engin qui ne s'enfonce pas suffisamment dans le sédiment marin pour échantillonner ces organismes fouisseurs. De même, plusieurs des espèces décrites dans la présente étude vivent en association avec des espèces structurantes (anémones, octocoralliaires, éponges). Cette association peut réduire la capturabilité si ces animaux demeurent entremêlés à ces structures lors du passage du chalut. Ainsi, même aux endroits couverts par nos relevés, seule une faible proportion des espèces présentes sont échantillonnées. Le Tableau 4 en fait la démonstration en résumant les nombres d'invertébrés répertoriés à deux sites de l'Estuaire qui ont fait l'objet d'un relevé faunique exhaustif (Figure 63). Par comparaison, nos relevés ne documentent que quelques dizaines de taxons pour l'Estuaire.

Les implications de l'effet combiné d'une faible couverture taxonomique dans les zones couvertes par nos relevés et de la quasi-absence de couverture dans l'infralittoral sont

TABLEAU 4 – Nombre d'espèces de crustacés, de polychètes ou de mollusques à deux stations de l'estuaire du Saint-Laurent.

Emplacement	Crustacea	Polychaeta	Mollusca	Sources
Estuaire, sta. 408 : 22 m ; 48°28'45"N, 68°37'41"O	58	nd	40	Éch. traîneau Hessler-Sanders no. 111S : Huberdeau et Brunel (1982).
Estuaire, sta. 487 : 90 m ; 48°45'24"N, 68°49'36"O	81[a]	39[b]	9[c]	[a]amphipodes gammaridiens seulement : Besner (1976) ; [b]Massad et Brunel (1979) ; [c]Robert (1974).

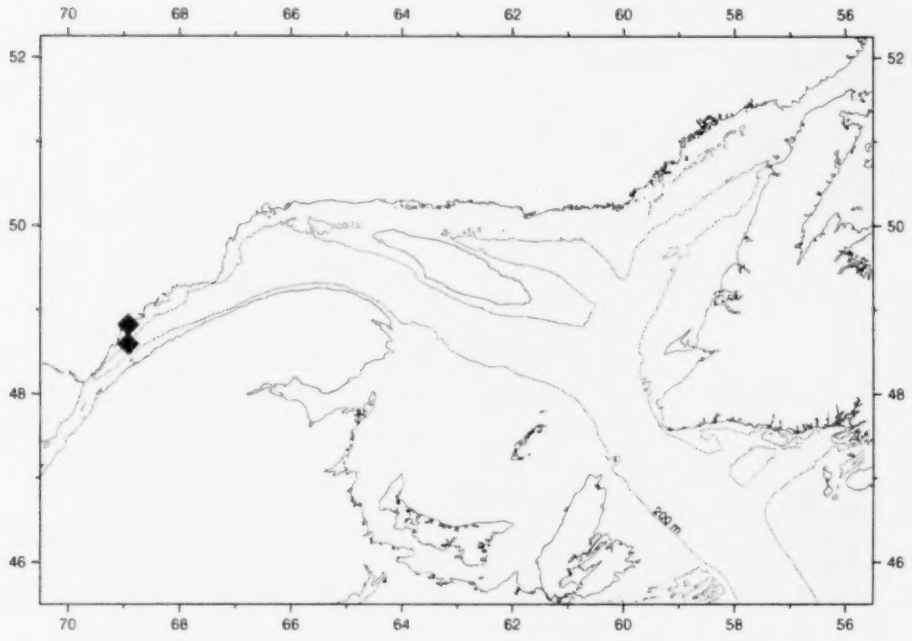

FIGURE 63 – Position de deux stations dans l'Estuaire qui ont fait l'objet d'un relevé faunique exhaustif.

énormes : cette étude, et donc l'identification de ZIEB potentielles, n'est basée que sur une faible proportion, environ 0,02%, des espèces d'invertébrés benthiques connues dans l'EMGSL (Tableau 5).

Qui plus est, les espèces inventoriées de façon adéquate ont tendance à être des crustacés décapodes dont la taille ou le lien avec des espèces d'intérêt commercial assure une meilleure visibilité dans les captures. Ainsi, environ 31 des 50 espèces répertoriées dans la présente étude sont des crustacés décapodes (23 espèces de crevettes, 7 taxons de crabes et le homard)

appartenant à la classe des Malacostracés. Or cette classe est largement dominée par les amphipodes gammaridiens, qui ne sont pas représentés dans la présente étude.

TABLEAU 5 – Comparaison du nombre de taxons d'invertébrés répertoriés dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent par Brunel et al. (1998) et la présente étude. C : principalement côtiers ; Pl : principalement planctoniques ; Pr : proies importantes pour les jeunes stades de poissons démersaux et de grands crustacés ; S : structurants, formant des structures biogéniques complexes sur fonds de substrats meubles ou qui contribuent à les stabiliser.

	Nombre d'espèces			
Taxon	Brunel et al. (1998)	Présente étude	Ratio	Notes
PARAZOAIRES ET RADIAIRES				
Porifera	43	1	0,02	S
Cnidaria				
Hydrozoa	126		0,00	
Scyphozoa	10		0,00	
Anthozoa				
Octocorallia	8	1	0,13	S
Hexacorallia	18	1	0,06	S
Ceriantipatharia	1		0,00	
Ctenophora	4			Pl
Platyhelminthes	107		0,00	
Nemertea	14		0,00	
Aschelminthes (certains parasites)	147		0,00	
Entoprocta	2		0,00	
Lophophorata				
Phoronida	1		0,00	
Bryozoa	168		0,00	S
Brachiopoda	4		0,00	
Sipuncula	5		0,00	
Mollusca				
Aplacaphora	1		0,00	
Polyplacaphora	6		0,00	
Gastropoda	178	1	0,01	
Bivalvia	114	5	0,04	Pr ; S
Cephalopoda	9	3	0,33	
Scaphapoda	3		0,00	
Annelida				
Polychaeta	304		0,00	Pr ; S
Oligochaeta	8		0,00	
Hirudinea	7		0,00	
Echiura	3		0,00	
Crustacea				
Cladocera	10		0,00	
Ostracoda	55		0,00	
Copepoda	(217)			
Harpacticoida	165		0,00	Pr
Branchiura	3		0,00	
Cirripedia	14		0,00	C ; S
Malacrostraca	477	31	0,06	
Chelicerata	18		0,00	
Uniramia (insectes et tardigrades)	26		0,00	C

TABLEAU 5 – Comparaison du nombre de taxons dans Brunel et al. (1998) et la présente étude (suite).

Taxon	Nombre de taxons		Ratio	Notes
	Brunel et al. 1998	Présente étude		
DEUTÉROSTOMIENS				
Chaetognatha	5		0.00	PI
Hemichordata	2		0.00	PI
Echinodermata				
Crinoidea	1		0.00	S
Holothuroidea	14	1	0.07	
Asteroidea	21	2	0.10	
Echinoidea	4	1	0.25	S
Ophiuroidea	18	2	0.11	S
Urochordata				
Larvacea	4		0.00	
Ascidiacea	36	1	0.03	S
Thaliacea	1		0.00	
TOTAL espèces benthiques	**2161**	**50**	**0.02**	
Taxons majeurs représentés	**43**	**13**	**0.31**	
Taxons « structurants » représentés	**11**	**7**	**0.64**	

Donc, par manque de données, nous n'avons pas pu tenir compte de la vaste majorité des espèces non commerciales en décidant quelles zones de l'EMGSL doivent être considérées importantes biologiquement et écologiquement pour les invertébrés benthiques. Or ces espèces non commerciales jouent des rôles importants en terme de biodiversité, de flux trophiques, de recyclage des éléments nutritifs (par ex. l'importance de la bioturbation, Meysman et al. 2006) et même de support physique pour d'autres organismes (voir par ex. Scharf et al. 2006).

4.3 Recommandations

Les relevés du MPO constituent une source appréciable et unique de données d'abondance et de distribution des espèces marines à l'échelle de l'EMGSL. Il est donc recommandé d'apporter quelques changements au protocole de ces relevés pour améliorer la collecte d'information essentielle à toute étude portant sur la biodiversité.

Ainsi, il est recommandé de prioriser le tri et l'identification de tous les organismes marins (les invertébrés comme les poissons) qui sont capturés par ces relevés. De plus, cette identification devrait se faire au niveau taxonomique le plus précis possible, sachant que des espèces du même genre peuvent avoir des comportements migratoires ou des exigences environnementales différents. Cette recommandation a déjà été appliquée avec succès pour deux relevés dans le nGSL en 2006 (relevé du Teleost et relevé du crabe dans la baie Ste-Marguerite) et il appert que cette façon de faire est réalisable à des coûts supplémentaires minimes relativement au coût total des relevés. Il serait aussi utile d'estimer la capturabilité des invertébrés benthiques aux engins de pêche utilisés.

Il est aussi important d'augmenter nos connaissances de la zone côtière infralittorale pour ensuite évaluer le bien-fondé d'établir des ZIEB spécifiquement pour ces zones, laissées

pour compte par le processus actuel. Il est recommandé d'augmenter la couverture en zone côtière des relevés du MPO qui sont faits à l'échelle de l'EMGSL. Des stations devraient être ajoutées dans les strates de profondeur qui ne sont pas échantillonnées présentement, particulièrement dans l'Estuaire. Bien qu'il soit vrai que plusieurs de ces secteurs sont constitués de fonds non chalutables, il serait sûrement possible d'ajouter des stations fixes sur les sites qui peuvent être échantillonnés sans danger par les engins de pêche.

Il existe déjà quelques relevés ciblant des espèces et des zones géographiques particulières. Il serait opportun d'étendre la couverture spatiale de ces relevés spécialisés, comme le relevé buccin du nGSL, décrit dans la présente étude, mais que la couverture spatiale restreinte n'a pas permis d'inclure dans la détermination des ZIEB. D'autres exemples (relevés mactre et mye du nGSL et Northumberland du sGSL) ont permis de documenter partiellement la distribution de quelques espèces supplémentaires en Annexe A.

De plus, les responsables de ces relevés ont quantifié l'abondance d'autres espèces d'invertébrés benthiques et de petits poissons démersaux. Cependant ces données supplémentaires n'étaient pas disponibles sur support informatique ou n'étaient pas dans un format nous permettant de les intégrer à la présente étude dans les délais établis. Il existe donc plusieurs sources de données qui pourraient être exploitées à peu de frais pour commencer à combler nos lacunes sur la zone côtière.

En plus des relevés mentionnés ci-dessus, des sources additionnelles de données sur les invertébrés benthiques côtiers sont disponibles avec un investissement minimal. Soulignons par exemple un relevé des abondances de myes dans toutes les baies de la Côte-Nord dans les années 1980, données léguées par Edwin Bourget, mais qui ne sont pas encore sur support informatique. Il existe aussi un échantillonnage des invertébrés colonisant les bouées du Saint-Laurent sur une période de près de 10 ans (1975-1985) et maintenant deux autres années, soit 2004 et 2005 (P. Archambault, données non publiées). Il s'agit d'une belle source d'information pour plusieurs espèces de la zone côtière. Encore une fois, ces données ne sont pas sur support informatique. Des relevés au chalut hydraulique ont été effectués par l'IML, mais les données doivent être traitées avant d'être utilisables.

Nous recommandons donc l'établissement d'une base de données corporative pour les nombreux relevés historiques déjà disponibles au MPO, notamment pour les relevés de bivalves. Il est rare de pouvoir échantillonner dans le passé et il ne faut pas ignorer l'importance de données historiques qui permettent des comparaisons intéressantes avec des données contemporaines.

Enfin, il serait souhaitable d'explorer l'utilisation d'autres indices intégrateurs que la seule concentration, afin de mettre en valeur d'autres aspects des différents secteurs de l'EMGSL (productivité, diversité). Les échéanciers serrés ne nous ont pas permis d'explorer toutes les possibilités. Par exemple, un indice développé récemment, la distinction taxonomique (Clarke et Warwick 1999), pourrait être utilisable avec le type de données dont nous disposons, où les différents secteurs de la zone d'étude sont couverts par un nombre variable de relevés ciblant chacun des espèces différentes.

5 Remerciements

Nous sommes très reconnaissants envers Benoît Bruneau pour avoir servi de relais entre les auteurs et les détenteurs de données et pour avoir effectué un contrôle de qualité et une mise en forme des données des deux régions, en plus de recueillir les informations qui ont permis de décrire les différentes méthodes d'échantillonnages. Nous remercions les personnes qui ont participé à l'extraction et à la validation de données pour ce rapport, malgré leur horaire chargé, surtout à l'approche des évaluations de stock : Sylvie Brulotte, Réjean Dufour, Johanne Gauthier, Louise Gendron, Michel Giguère, Patrice Goudreau, Louise Savard et Stéphane Valois à l'IML, et Pierre Bélanger, Hugues Benoît et Mark Hanson au CPG. Nous remercions aussi Mélanie Lévesque pour son travail visant à améliorer l'échantillonnage des invertébrés lors des missions multidisciplinaires du nGSL. C'est grâce à ses efforts que la couverture spécifique d'invertébrés est grandement améliorée en 2006.

6 Références

Anger, K., 1996. Physiological and biochemical changes during lecithotrophic larval development and early juvenile growth in the northern stone crab, *Lithodes maja* (Decapoda : Anomura). Marine Biology **126** : 283–296.

Benoît, H., 2007. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series : Results of the 2004-2005 comparative fishing experiments and other recommendations for the analysis of the survey data. Canadian Science Advisory Secretariat Research Document **Sous presse**.

Benoît, H., et Swain, D., 2003a. Accounting for length and depth-dependent diel variation in catchability of fish and invertebrate in an annual bottom-trawl survey. ICES Journal of Marine Science **60** : 1297–1316.

Benoît, H., et Swain, D., 2003b. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series : adjusting for changes in research vessels, gear and survey protocol. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences **2505** : 1–95.

Bernier, L., et Poirier, L., 1979. Évaluation sommaire du stock de mactres de l'Atlantique *Spisula solidissima* Dillwyn, des Îles-de-la-Madeleine (golfe du Saint-Laurent). MICQ, D.G.P.M. Cahier d'information pp. 1–42.

Besner, M., 1976. Écologie et échantillonnage des populations hyperbenthiques d'amphipodes gammaridiens d'un écosystème circalittoral de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Mémoire de Maîtrise, Université de Montréal, QC.

Bio Conseils Inc., 1986. Pêche exploratoire à la palourde (*Spisula solidissima*) aux Îles-de-la-Madeleine, automne 1985. MAS et MPO, Rapport final pp. 1–9 + annexes.

Birkely, S., et Gulliksen, B., 2003. Feeding ecology in five shrimp species (Decapoda, Caridea) from an Arctic Fjord (Isfjorden, Svalbard), with emphasis on *Sclerocrangon boreas* (Phipps, 1774). Crustaceana **76** : 699–715.

Bourdages, H., Archambault, D., Morin, B., Fréchet, A., Savard, L., Grégroire, F., et Bérubé, M., 2003. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2003 dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de Recherche **2003/078** : iii + 68.

Bourdages, H., Archambault, D., Morin, B., Fréchet, A., Savard, L., Grégroire, F., et Dufour, R., 2004. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2004 dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de Recherche **2004/112** : ii + 38.

Bourdages, H., Savard, L., Archambault, D., et Valois, S., 2007. Résultats des expériences de pêche comparative d'août 2004 et 2005 dans le nord du golfe du Saint-Laurent, entre le NGCC Alfred Needler et le NGCC Teleost. Rapport technique canadien en sciences halieutiques et aquatiques **Sous presse** : ix + 52.

Briand, K., 2004. Distribution et force de recrutement des juvéniles du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*), vues à travers les contenus stomacaux de morue franche (*Gadus morhua*). Mémoire de Maîtrise, ISMER, Université du Québec à Rimouski.

Brulotte, S., 1995. Distribution et abondance relative de la mactre de Stimpson en Haute Côte-Nord et en Gaspésie. MPO, Programme d'adaptation des pêches de l'Atlantique (Canada), Rapport final **57** : vii + 24.

Brulotte, S., Giguère, M., Brillon, S., et Bourque, F., 2006. Évaluation des cinq gisements de mye commune (*Mya arenaria*) aux Îles-de-la-Madeleine, Québec, de 2000 à 2003. Rapport technique canadien en sciences halieutiques et aquatiques **2640** : xiii + 92.

Brunel, P., Bossé, L., et Lamarche, G., 1998. Catalogue des invertébrés marins de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques **126** : xi + 405.

Buhl-Mortensen, L., et Mortensen, P., 2004. Crustaceans associated with the deep-water gorgonian corals *Paragorgia arborea* (L., 1758) and *Primnoa resedaeformis* (Gunn., 1763). Journal of Natural History **38** : 1233–1247.

Campagna, S., Lambert, J., et Archambault, P., 2005. Abondance et distribution du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) et prises accidentelles obtenues par dragage entre Matane et Cap-Gaspé (Québec) en 2004. Rapport technique canadien en sciences halieutiques et aquatiques **2620** : ix + 61.

Carrothers, P., 1988. Scotia-Fundy groundfish survey trawls. Canadian technical report of fisheries and aquatic sciences **1609** : 1–27.

Cartes, J.E., et Sorbe, J., 1998. Aspects of population structure and feeding ecology of the deep-water mysid *Boreomysis arctica*, a dominant species in western Mediterranean slope assemblages. Journal of Plankton Research **20** : 2273–2290. URL `http://plankt.oxfordjournals.org/cgi/reprint/20/12/2273.pdf`.

Chabot, D., Sainte-Marie, B., Briand, K., et Hanson, M., soumis. Atlantic cod and snow crab predator-prey relationship in the Gulf of St. Lawrence, Canada. Marine Ecology Progress Series .

Clarke, K., et Warwick, R., 1999. The taxonomic distinctness measure of biodiversity : weighting of step lengths between hierarchical levels. Marine Ecology Progress Series **184** : 21–29.

Comeau, M., Hanson, J., Mallet, M., et Savoie, F., 2004. État du stock de homard, *Homarus americanus*, dans la zone de pêche du homard 25. Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de Recherche **2004/054**.

Cyr, C., 1994. Pêche exploratoire de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*) en Moyenne et Basse Côte-Nord du Québec. MPO, Programme d'adaptation des pêches de l'Atlantique (Canada), Rapport final **54** : 1–21.

Dionne, M., Sainte-Marie, B., Bourget, E., et Gilbert, D., 2003. Distribution and habitat selection of early benthic stages of snow crab *Chionoecetes opilio*. Marine Ecology Progress Series **259** : 117–128.

Emson, R., Mladenov, P., et Barrow, K., 1991. The feeding mechanism of the basket star *Gorgonocephalus arcticus*. Canadian Journal of Zoology **69** : 449–455.

Fréchet, A., Gauthier, J., Schwab, P., Pageau, L., Savenkoff, C., Castonguay, M., Chabot, D., Tournois, C., Lussier, J.F., Spingle, J., et Collier, F., 2005. L'état du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS) en 2004 / The status of cod in the Northern Gulf of St. Lawrence (3Pn, 4RS) in 2004. Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de Recherche **2005/060** : i + 71.

Gagnon, J.M., et Gilkinson, K., 1994. Discrimination and distribution of the sea urchins *Strongylocentrotus droebachiensis* (O. F. Müller) and *S. Pallidus* (G. O. Sars) in the Northwest Atlantic. Sarsia **79** : 1–11.

Gendron, L., Fradette, P., et Godbout, G., 2001. The importance of rock crab (*Cancer irroratus*) for growth, condition and ovary development of adult American lobster (*Homarus americanus*). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology **262** : 221–241.

Giguère, M., Brulotte, S., et Goudreau, P., 2000. État des stocks de pétoncles des eaux côtières du Québec. Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de Recherche **2000/086** : xi + 46.

Giguère, M., Brulotte, S., Paille, N., et Fortin, J., 2005. Mise à jour des connaissances sur la biologie et l'exploitation de la mactre de l'Atlantique (*Spisula solidissima*) aux Îles-de-la-Madeleine. Rapport technique canadien en sciences halieutiques et aquatiques **2587** : ix + 32.

Gotshall, D., 1968. The use of predator food habits in estimating relative abundance of the ocean shrimp, *Pandalus jordani* Rathbun. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Fishery Reports **57** : 667–685.

Guay, D., 1994. Distribution et potentiel d'exploitation du pétoncle d'Islande, *Chlamys islandicus*, sur la côte sud de l'Ile d'Anticosti (zone 18B) : rapport de pêche exploratoire, effectué en octobre 1994. Programme d'essai et d'experimentation halieutiques et aquicoles (Canada), Rapport **180** : 1–8.

Hanson, J., 1996. Seasonal distribution of juvenile Atlantic cod in the southern Gulf of St Lawrence. Journal of Fish Biology **49** : 1138–1152.

Hanson, J., 2001. Pre-fishery abundance and distribution of American lobster in western Northumberland Strait, 1999 and 2000. Canadian Science Advisory Secretariat Research Document **2001/079** : 1–19.

Hanson, J., et Chouinard, G., 2002. Diet of Atlantic cod in the southern Gulf of St Lawrence as an index of ecosystem change, 1959-2000. Journal of Fish Biology **60** : 902–922.

Hartog, F., Brulotte, S., Archambault, P., et Giguère, M., 2001. Gisement de pétoncles d'Islande de l'Île Rouge : caractérisation et évaluation des impacts de la pêche. Rapport remis au Parc Marin-Saguenay-Saint-Laurent, Parc Canada pp. 1–52.

Hébert, M., Wade, E., Surette, T., DeGrâce, P., Ruest, R., et Moriyasu, M., 2005. Évaluation de stock du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio*, dans le sud du golf du Saint-Laurent (zones 12, 19, E et F) en 2004. Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de Recherche **2005/029**.

Howell, K., Pond, D., Billet, D., et Tyler, P., 2003. Feeding ecology of deep-sea seastars (Echinodermata : Asteroidea) : a fatty-acid biomarker approach. Marine Ecology Progress Series **255** : 193–206.

Huberdeau, L., et Brunel, P., 1982. Efficacité et sélectivité faunistique comparée de quatre appareils de prélèvements endo-, épi- et suprabenthiques sur deux types de fonds. Marine Biology **69** : 331–343.

Hurlbut, T., et Clay, D., 1990. Protocols for research vessel cruises within the Gulf Region (demersal fish) (1970-1987). Canadian Manuscript Reports in Fisheries and Aquatic Sciences **2082** : 1–143.

Jensen, G., 2004. Status of *Eualus pusiolus* in the northeastern Pacific, with a description of a new species of *Eualus* (Decapoda : Hippolytidae). Journal of Crustacean Biology **24** : 463–469.

Jonsson, L., Lundalv, T., et Johannesson, K., 2001. Symbiotic associations between anthozoans and crustaceans in a temperate coastal area. Marine Ecology Progress Series **209** : 189–195.

Klemetsen, A., 1993. The food of the long-rough dab (*Hippoglossoides platessoides* Limandoides Bloch) in Balsjforden, North Norway. Sarsia **78** : 17–24.

Koukouras, A., Doulgeraki, s., et Kitsos, M., 2000. Notes on the vertical distribution of pelagic shrimps (Decapoda, Natantia) in the Aegean Sea. Crustaceana **73** : 979–993.

Lambert, J., et Goudreau, P., 1997. Biologie et exploitation de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*) sur les côtes du Québec. Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks du MPO, Document de recherche **97/101** : 44 p.

Lilly, G.R., 1991. Interannual variability in predation by cod (*Gadus morhua*) on capelin (*Mallotus villosus*) and other prey off southern Labrador and northeastern Newfoundland. ICES Marine Science Symposium **193** : 133–146.

Link, J., 2004. Using fish stomachs as samplers of the benthos : integrating long-term and broad scales. Marine Ecology Progress Series **269** : 265–275.

Livingston, P., 1989. Interannual trends in Pacific cod, *Gadus macrocephalus*, predation on three commercially important crab species in the eastern Bering Sea. Fishery Bulletin **87** : 807–827.

Lovrich, G., Sainte-Marie, B., et Smith, B., 1995. Depth distribution and seasonal movements of *Chionoecetes opilio* (Brachyura : Majidae) in Baie Sainte-Marguerite, Gulf of Saint Lawrence. Canadian Journal of Zoology **73** : 1712–1726.

Lovrich, G.A., et Sainte-Marie, B., 1997. Cannibalism in the snow crab, Chionoecetes opilio (O. Fabricius) (Brachyura : Majidae), and its potential importance to recruitment. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. **211** : 225–245.

Marchenkov, A., et Boxshall, G., 2003. Copepods of the genera *Haplostomella* and *Haplostomides* (Cyclopoida : Ascidicolidae) associated with ascidians from the White Sea and Russian Far East coastal waters. Hydrobiologia **510** : 1–15.

Massad, R., et Brunel, P., 1979. Associations par stations, densités et diversité des polychètes du benthos circalittoral et bathyal de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Naturaliste Canadien **106** : 229–253.

Meysman, F., Middelburg, J., et Heip, C., 2006. Bioturbation : a fresh look at Darwin's last idea. Trends in Ecology and Evolution **21** : 688–695.

Moriyasu, M., Wade, E., Sinclair, A., et Chiasson, Y., 1998. Snow crab, *Chionoecetes opilio*, stock assessment in the southwestern Gulf of St. Lawrence by bottom trawl survey. Canadian Special Publication in Fisheries and Aquatic Sciences **125** : 29–40.

MPO, 2002. État de l'océan en 2001 : Conditions chimiques et biologiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. MPO Sciences, Rapport sur l'état des stocks **G4-03** : 1–15.

MPO, 2004. Identification des zones d'importance écologique et biologique. Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Rapport sur l'état des écosystèmes **2004/006**.

Ooishi, S., 2006. *Loboixys ryukyuensis* (Crustacea : Copepoda : Cyclopoida : Notodelphyidae), a new genus and species, living in the compound ascidian *Diplosoma virens* at Okinawa, Japan. Proceedings of the Biological Society of Washington **119** : 373–383.

Packard, A., Jr., 1863. A list of animals dredged near Caribou Island, southern Labrador, during July and August, 1860. Canadian Nat. Geology **8** : 401–429.

Packer, D., Watling, L., et Langton, R., 1994. The population-structure of the brittle star *Ophiura sarsi* Lutken in the Gulf of Maine and its trophic relationship to American plaice (*Hippoglossoides platessoides* Fabricius). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology **179** : 207–222.

Parsons, D., Lilly, G., et Chaput, G., 1986. Age and growth of northern shrimp *Pandalus borealis* off northeastern Newfoundland and southern Labrador. Transactions of the American Fisheries Society **115** : 872–881.

R Development Core Team, 2006. R : A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL `http://www.R-project.org`. ISBN 3-900051-07-0.

Robert, G., 1974. The sublittoral Mollusca of the St. Lawrence Estuary, east coast of Canada. Thèse de Doctorat, Dalhousie Univ., Halifax.

Robichaud, D., Elner, R., et Bailey, R., 1991. Differential selection of crab Chionoecetes opilio and Hyas spp. as prey by sympatric cod Gadus morhua and thorny skate Raja radiata. Fishery Bulletin **89** : 669–680.

Sabean, C., 2007. A comparison of fecundity, maturity, abundance, and geographic distribution of two species of toad crab, *Hyas araneus* and *H. coarctatus alutaceus* (Crustacea, Brachyura, Majidae) in the southern gulf of St. Lawrence. Mémoire de Maîtrise, Mount Allison University.

Sainte-Marie, B., et Chabot, D., 2002. Ontogenic shifts in natural diet during benthic stages of American lobster (emphHomarus americanus), off the Magdalen Islands. Fishery Bulletin **100** : 106–116.

Sainte-Marie, B., Dufour, R., Bourassa, L., Chabot, D., Dionne, M., Gilbert, D., Rondeau, A., et Sévigny, J.M., 2005. Critères et proposition pour une définition des unités de production du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Document de recherche **2005/059** : v + 20.

Sainte-Marie, B., Bérubé, I., Brillon, S., et Hazel, F., 2006. Observations on the growth of the sculptured shrimp *Sclerocrangon boreas* (Decapoda : Caridea). Journal of Crustacean Biology **26** : 55–62.

Saito, T., Tsuchida, S., et Yamamoto, T., 2006. *Spongicoloides iheyaensis*, a new species of deep-sea sponge-associated shrimp from the Iheya Ridge, Ryukyu Islands, southern Japan (Decapoda : Stenopodidea : Spongicolidae). Journal of Crustacean Biology **26** : 224–233.

Scharf, F., Manderson, J., et Fabrizio, M., 2006. The effects of seafloor habitat complexity on survival of juvenile fishes : Species-specific interactions with structural refuge. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology **335** : 167–176.

Schnute, J., Boers, N., et Haigh, R., 2004. PBS Mapping 2 : User's guide. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences **2549** : viii + 126.

Sepulveda, R., Cancino, J., et Thiel, M., 2003. The peracarid epifauna associated with the ascidian *Pyura chilensis* (Molina, 1782) (Ascidiacea : Pyuridae). Journal of Natural History **37** : 1555–1569.

Simard, Y., et Savard, L., 1990. Variability, spatial patterns and scales of similarity in size-frequency distributions of the Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) and its migrations in the Gulf of St. Lawrence. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences **47** : 794–804.

Squires, H., 1990. Decapod Crustacea of the Atlantic coast of Canada. Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences **221** : viii + 532.

Sumich, J.L., 1992. An introduction to the biology of marine life. W.C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 5th édition.

TransCanada Pipelines Limited, 2005. Étude de référence sur l'environnement—Poissons marins et leur habitat, Le Projet Énergie Cacouna. URL `http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/cacouna/documents/`.

Voutier, J., et Hanson, J., 2007. Distribution, abundance, and feeding of a disjunct population of lady crab in the southern Gulf of St. Lawrence, Canada. Aquatic Ecology **In press**.

Waiwood, K., et Elner, R., 1982. Cod predation of snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the Gulf of St. Lawrence. *In* Proceedings of the International Symposium on the Genus *Chionoecetes*, volume 82-10, pp. 499–520. Alaska Sea Grant Coll. Prog. Rep., Fairbanks, AK.

Annexe A Espèces côtières

A.1 Mactre de Stimpson et de l'Atlantique

A.1.1 Méthodes

La méthodologie de ces relevés a varié avec le temps, en particulier quant à l'engin et aux unités utilisées pour exprimer les résultats. L'engin de pêche le plus commun pour la mactre de Stimpson *Mactromeris polynyma* fut la drague hydraulique. Le panier de la drague était parfois doublé pour capturer des jeunes spécimens. Dans certains cas, les mactres de Stimpson étaient des prises accessoires lors de relevés utilisant d'autres engins de pêche (Cyr 1994; Brulotte 1995; Lambert et Goudreau 1997).

Des pêcheurs commerciaux ont réalisé les pêches exploratoires effectuées en 2000-2001, avec leur drague hydraulique commerciale. Ces données ont été exprimées en kg par heure de pêche et pour une drague de 1 mètre de large. Les résultats ont été exprimés par rapport au temps puisque plusieurs pêcheurs avaient tendance à faire des parcours non-linéaires lors de la pêche et la distance parcourue entre les positions début et fin n'étaient pas représentatives de la distance réelle parcourue.

Les données concernant la Mactre de l'Atlantique (*Spisula solidissima*) ont été récoltées en 1978, 1984 et 1985 autour des Îles-da-la-Madeleine exclusivement (Bio Conseils Inc. 1986; Bernier et Poirier 1979). Différents bateaux ont été utilisés durant ces trois années. Les spécimens étaient échantillonnés à la drague hydraulique (les dimensions de la drague ont varié d'une année à l'autre). De plus, Patrice Goudreau (DSHA, IML) a participé à tous les relevés de mactre de Stimpson de l'Estuaire et de la Côte-Nord du Québec et a confirmé que la mactre de l'Atlantique n'était jamais présente dans ces échantillons. Nous avons ajouté des abondances de zéro pour la mactre de l'Atlantique à toutes ces positions.

A.1.2 Résultats

La mactre de Stimpson (Figure 65, en haut) est plus nordique et vit en eaux plus profondes et plus froides que la mactre de l'Atlantique (Figure 65, en bas). La mactre de Stimpson se retrouve tout le long de la côte nord de l'Estuaire et du Golfe et particulièrement dans la partie ouest de cette zone. Elle est aussi présente au large des Îles-de-la-Madeleine. La mactre Atlantique est absente des échantillons provenant de la Côte-Nord. Elle est présente aux Îles-de-la-Madeleine, près de la côte (infralittoral) sur des fonds sablonneux (Giguère et al. 2005). Elle est aussi présente le long des côtes du sGSL, mais nous ne disposons pas de données quantitatives.

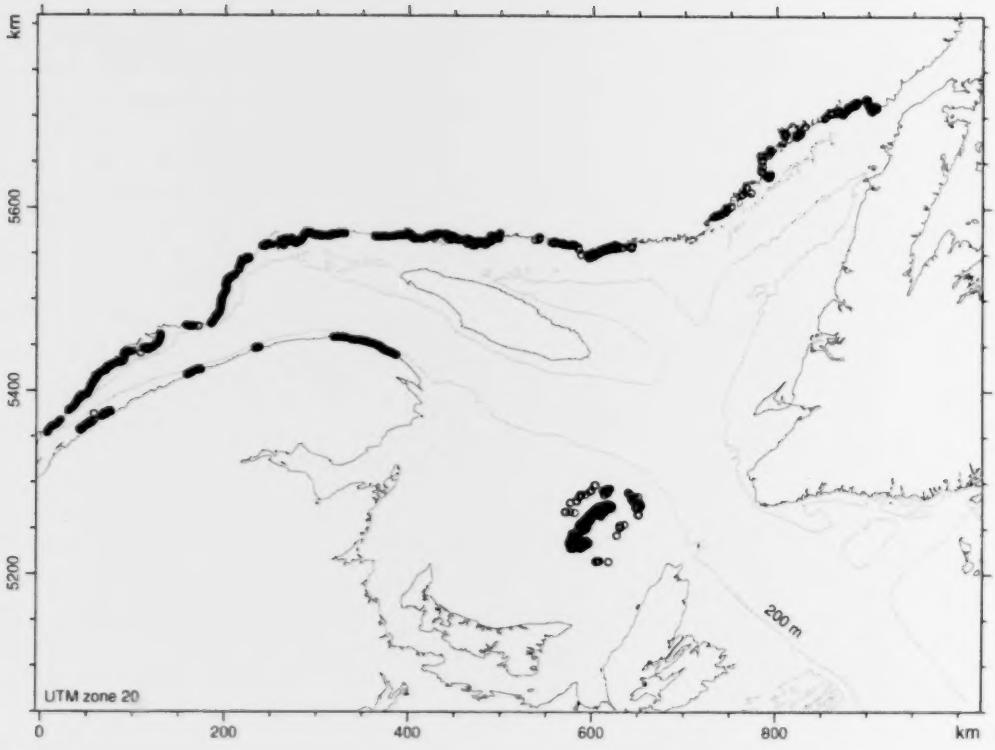

FIGURE 64 – Distribution des stations échantillonnées lors du relevé de mactre du nGSL de 1978 à 2001 (11 années).

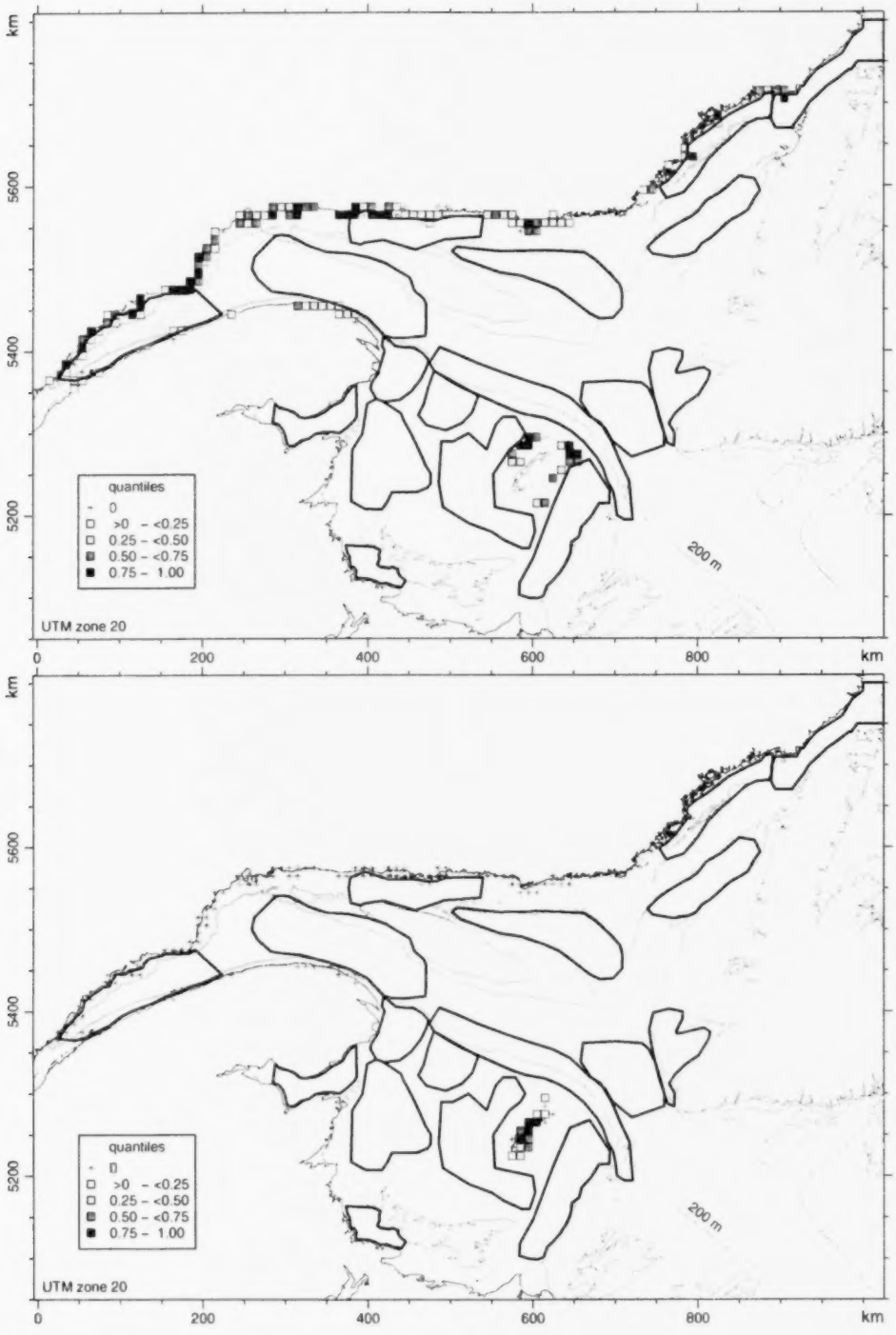

FIGURE 65 – Distribution de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*) (en haut) et de la mactre de l'Atlantique (*Spisula solidissima*) (en bas) dans les relevés de recherche sur la mactre.

A.2 Mye commune

A.2.1 Méthodes

La mye commune *Mya arenaria* a été échantillonnée avec une pelle ou venturi sur le littoral des deux côtés de l'Estuaire, dans la partie sue de la Gaspésie, incluant la baie des Chaleurs, aux Îles-de-la-Madeleine et dans le détroit Jacques-Cartier, durant la période 2001 à 2005 (3155 échantillons) (Figure 66, en haut) (Brulotte et al. 2006).

A.2.2 Résultats

La couverture géographique de ce relevé est réduite par rapport à l'ensemble de l'EMGSL, mais les plus fortes concentrations sont sur la côte nord de l'Estuaire, à la pointe de la Gaspésie et aux Îles-de-la-Madeleine (Figure 66, en bas).

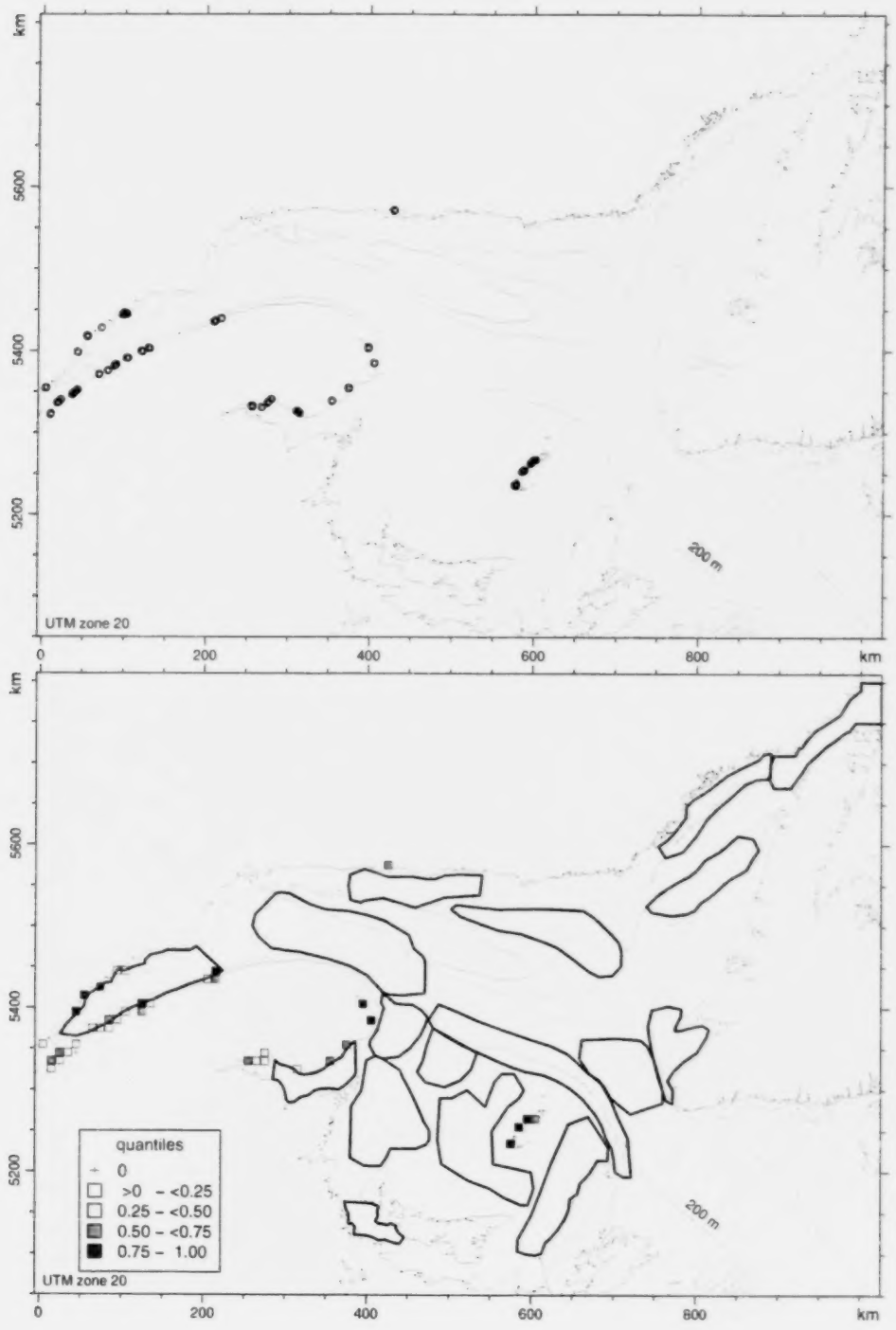

FIGURE 66 – Distribution des stations échantillonnées (en haut) et de la mye commune (*Mya arenaria*) (en bas) dans les relevés de recherche sur la mye pour la période 2001-2005.

A.3 Crevette de sable

A.3.1 Méthodes

Cette crevette était échantillonnée lors des relevés d'automne et du détroit de Northumberland pour le sGSL. Elle aurait été reconnue si elle avait été capturée lors du relevé multispécifique du nGSL, ces données ont donc été utilisées comme évidence de son absence.

A.3.2 Résultats

La crevette de sable est très côtière et n'est présente dans les captures du relevé d'automne que dans la vallée de Shédiac et dans le détroit de Northumberland (Figure 67). Une bonne partie de sa distribution n'est simplement pas couverte par le relevé. Sa capturabilité par les chaluts des relevés d'automne et multispécifique pourrait aussi être faible, quoique la plus grande raison pour les captures faibles ou nulles est sans doute que ces relevés n'ont pas suffisamment approché l'infralittoral.

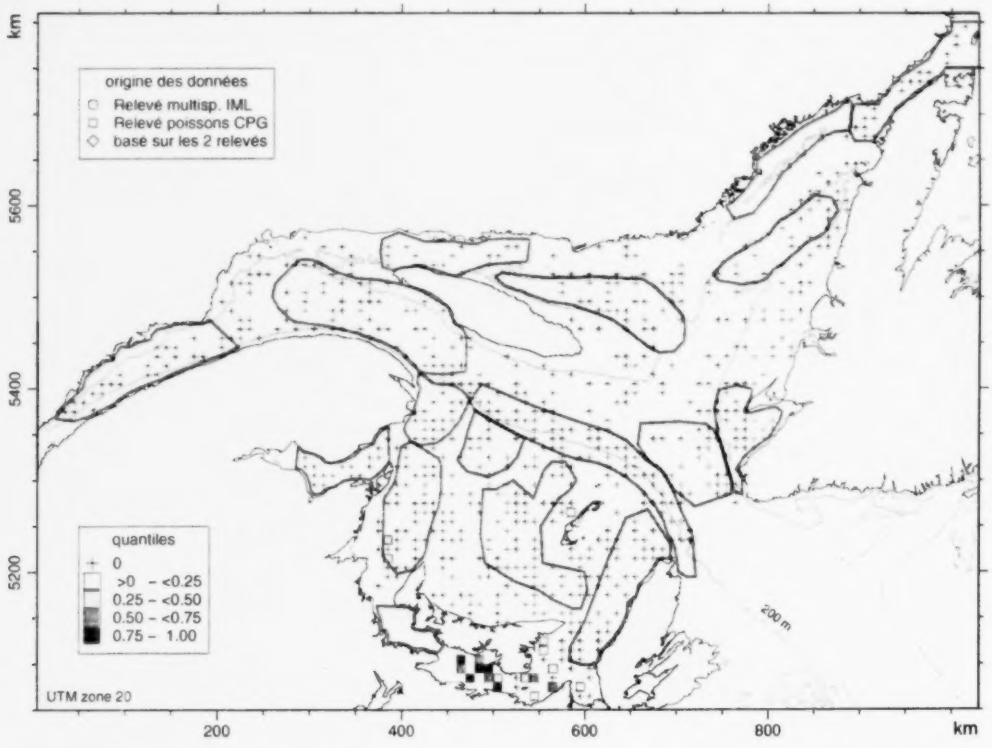

FIGURE 67 – Distribution de la crevette de sable (*Crangon septemspinosa*) selon les relevés d'automne du sGSL.

A.4 Homard

A.4.1 Méthodes

Dans le sGSL, le homard était mesuré sur le relevé du détroit de Northumberland (p. 11). Par contre, aucun relevé scientifique ne porte sur le homard dans la région du Québec (nGSL + Gaspésie + Îles-de-la-Madeleine), sauf un relevé à couverture spatiale très limité aux Îles-de-la-Madeleine qui est dédié à l'étude des classes d'âge non-commerciales. Plutôt que d'écarter cette espèce, nous avons résolu de présenter les prises commerciales totales entre 1999 et 2005 pour chaque sous-zone de pêche. Le centre approximatif de chaque sous-zone a été utilisé pour localiser ces captures sur une carte (Figure 68).

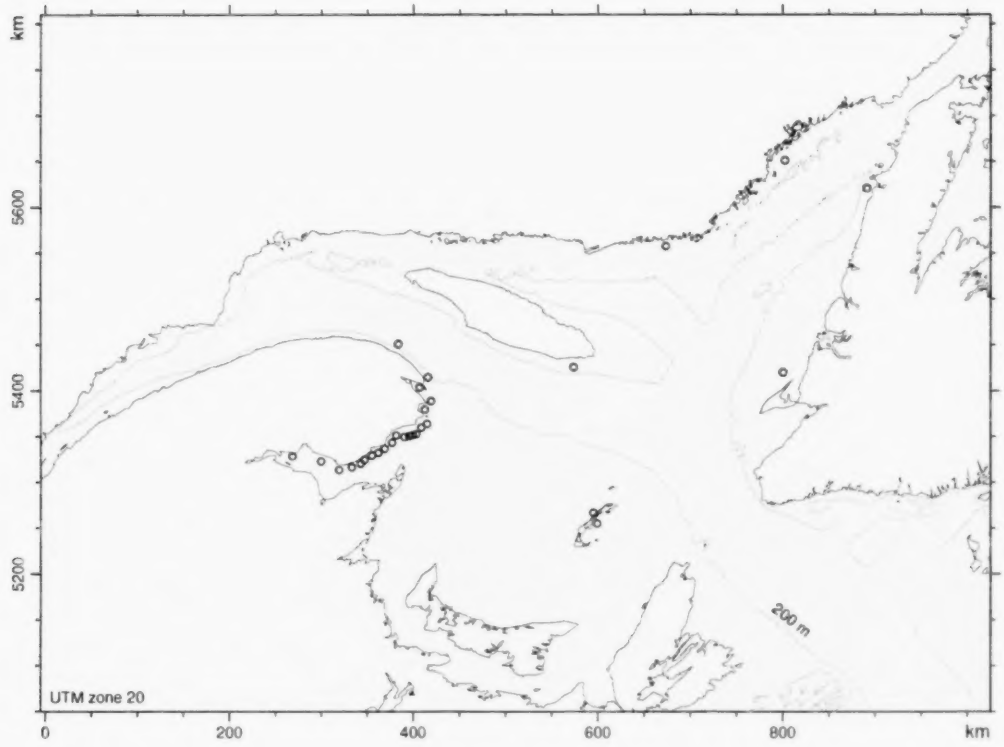

FIGURE 68 – Positions attribuées aux sous-zones de pêche commerciale au homard dans le nGSL.

A.4.2 Résultats

Le homard est une espèce côtière, très faiblement représentée dans les relevés employés : le homard vit dans la zone allant de quelques mètres d'eau à une trentaine de mètres, mal couverte par les relevés autres que celui du détroit de Northumberland. La distribution du homard est très étendue et son abondance relativement élevée un peu partout dans le sGSL hormis peut-être dans le centre du détroit de Northumberland. Sa distribution dans le nGSL est mal connue sauf par les débarquements. Les données disponibles suggèrent que le

détroit de Northumberland est la zone d'abondance maximale dans le sGSL (Figure 69), ce que les données de pêche démentent. Il s'agit d'un artefact de la mauvaise couverture de l'infralittoral dans notre étude. Le homard était beaucoup plus abondant dans le sGSL par le passé, mais est réduit actuellement. Cette zone ne bénéficie pas d'apport de larves des autres zones donc le recrutement est limité aux populations locales de géniteurs qui sont en déclin.

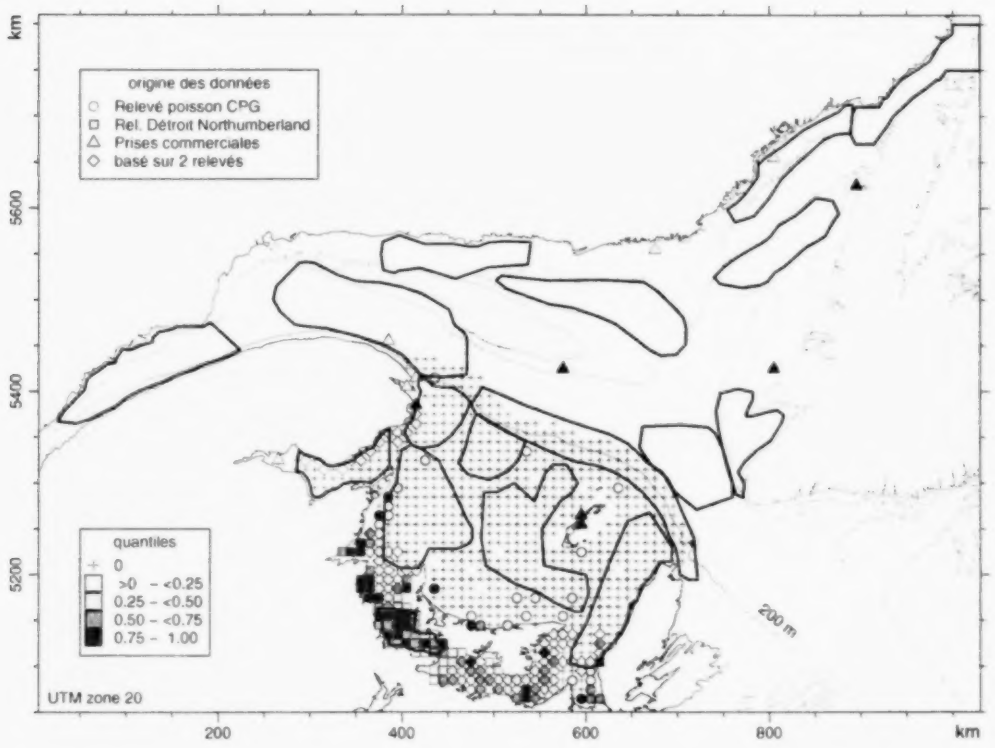

FIGURE 69 – Distribution du homard (*Homarus americanus*) selon les relevés de poissons démersaux du sGSL et les relevés du détroit de Northumberland. L'abondance relative des prises commerciales, avec positions approximatives, est aussi indiquée pour la Gaspésie, les Îles-de-la-Madeleine, l'est d'Anticosti, la côte ouest de Terre-Neuve et la Côte-Nord.

A.5 Crabe commun

A.5.1 Méthodes

Voir les sections décrivant les relevés d'automne et du détroit de Northumberland du sGSL, p. 8 et 11, respectivement.

A.5.2 Résultats

Le crabe commun (*Cancer irroratus*) est largement répandu très près des côtes dans la baie des Chaleurs et le détroit de Northumberland (Figure 70). Il est aussi présent dans

la vallée de Shédiac et sur la rive nord de l'Île-du-Prince-Édouard et autour des Îles-de-la-Madeleine. Sa distribution est mal connue pour l'Estuaire et le nGSL parce que les relevés ne couvrent pas les profondeurs inférieures à 50 m.

Le crabe commun est une proie importante du homard (Gendron et al. 2001; Sainte-Marie et Chabot 2002) et est sujet à une pêche commerciale.

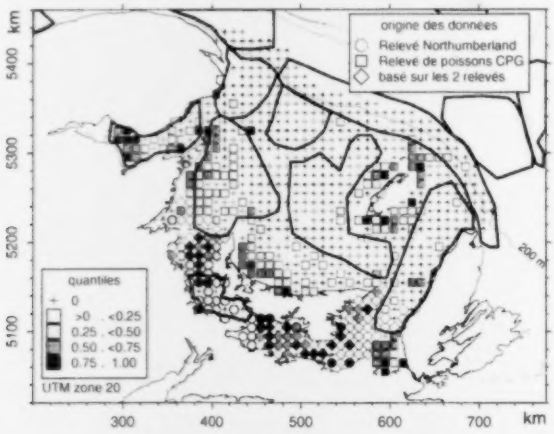

FIGURE 70 – Distribution du crabe commun (*Cancer irroratus*) selon les relevés de poissons démersaux du sGSL et les relevés du détroit de Northumberland.